

RADIORAMA
RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS
Sped. abb. post. - Gr. III
ANNO XIII - N. 5
MAGGIO 1968
200 lire
Scuola Radio Elettra
TORINO
LUMINOSITÀ
FUOCO



CORSO DI

FOTOGRAFIA PRATICA

per corrispondenza

RICHIEDETE SUBITO, GRATIS, L'OPUSCOLO "FOTOGRAFIA PRATICA" ALLA

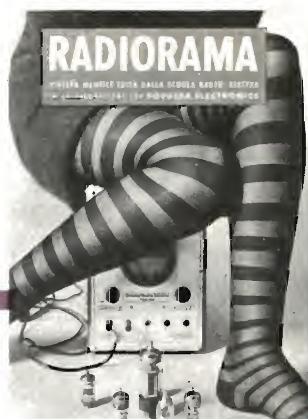


Scuola Elettra Via Stellone 5 - 10126 TORINO

LA COPERTINA

Un originale accostamento tra moda e tecnica; un accostamento non gratuito: tecnica infatti vuol dire modernità ed attualità per tutti coloro che se ne occupano, come professionisti o come dilettanti.

(Fotocolor Agenzia Dolci)



RADIORAMA

MAGGIO 1968

SOMMARIO

Anno XIII - N. 5, Maggio 1968 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930.

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE	**Vittorio Veglia**
DIRETTORE AMMINISTRATIVO	Tomasz Carver
REDAZIONE	Antonio Vespa Cesare Fornaro Gianfranco Flecchia Sergio Serminato Guido Bruno Francesco Peretto
IMPAGINAZIONE	Giovanni Lojacono
AIUTO IMPAGINAZIONE	Adriana Bobba Giovanni Vergnano
SEGRETARIA DI REDAZIONE	Rinalba Gamba
SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA	Scuola Radio Elettra e Popular Electronics
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA	Consolato Generale Britannico Philips SGS Fairchild Engineering in Britain Ruder & Finn Mullard IBM Marconi Italiana
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	Angela Gribaudo Piergiorgio Parodi Enzo Lamberti Sergio Damonte Renata Pentore Augusto Monti Marco Mirone Silvio Dolci Mario Devilla Gigi Nebbia Luca Martinelli Franco Bardi

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS • Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1968 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. • È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione • I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro • Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino • Spedizione in abbonamento postale, gruppo III • La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA • Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino • Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 6883407 - 20159 Milano • RADIORAMA is published in Italy • Prezzo del fascicolo L. 200 • Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 1.100 • Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 2.100, all'estero L. 3.700 • Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 4.000 • Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 200 il fascicolo • In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio • I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino • Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

I VANTAGGI DELL'ESPANSIONE ELETTRONICA

L'andamento dello sviluppo industriale dell'elettronica è spesso oggetto di invidia da parte di molti altri settori dell'industria; questo sviluppo tuttavia non si è verificato con facilità o fortuitamente, grazie solo alla crescente richiesta di apparecchiature elettroniche, bensì riflette gli sforzi con cui i tecnici si sono dedicati alle ricerche, ai progetti ed alla produzione per mantenere i sistemi ed i prodotti sempre all'avanguardia, talvolta senza rendersi conto delle scoperte rivoluzionarie a cui erano giunti.

Ad esempio, quando nel 1904 la prima valvola termoionica venne brevettata in Inghilterra, il suo inventore, Sir Ambrose Fleming, non prevedeva certo tutte le conseguenze che sarebbero derivate dalla sua scoperta.

Da quell'epoca infatti abbiamo assistito allo sviluppo delle trasmissioni radio e televisive, che insieme hanno rivoluzionato la vita nelle nostre case; abbiamo visto nascere il radar ed altri sistemi di aiuto alla navigazione, i quali hanno trasformato i viaggi nel mondo; abbiamo visto sorgere una vasta rete di telecomunicazioni, della quale i satelliti per comunicazioni formano l'elemento più recente e più sensazionale. La vita scientifica e l'attività commmerciale ed industriale sono state poi rivoluzionate dai calcolatori e dai cervelli elettronici.

Con il moltiplicarsi ed il complicarsi dei sistemi elettronici connessi a questa evo-



Fig. 1 - Montaggio, in un'industria elettronica inglese, di transistori più piccoli di una capocchia di spillo, mediante attrezzature ad alta velocità dotate di un microscopio stereo e di lenti zoom.

luzione, sono sorti molti problemi interessanti. Ai tempi in cui la valvola termoionica era la base principale dell'elettronica, la sua durata poneva molti problemi. Il fatto che le valvole avessero catodi caldi faceva sì che la loro durata fosse breve; esse inoltre erano voluminose e consumavano grandi quantità di energia elettrica, spesso scaldandosi in maniera pericolosa. Questi fattori ponevano perciò un limite naturale alle dimensioni ed alla complessità di tutti i sistemi elettronici e necessariamente anche alle funzioni che da essi ci si poteva attendere.

Ma l'invenzione del transistore, avvenuta nel 1950, e le moderne tecniche usate per la sua costruzione (*fig. 1*) eliminarono molti di questi svantaggi e resero presto possibile la realizzazione di sistemi molto più complessi. Tuttavia l'aumento del numero degli elementi nei nuovi sistemi mise subito in luce alcuni difetti che fino a quel momento erano stati così rari da essere trascurabili: i progettisti dovettero preoccuparsi, ad esempio, della durata delle connessioni saldate e della capacità di resistenza dei collegamenti ai dispositivi attivi (transistori e via dicendo).

Tali fattori divennero ancora più importanti quando si dovette tener conto delle sollecitazioni ambientali a cui molti sistemi sarebbero stati assoggettati, ad esempio, nel volo ipersonico od a temperature tropicali od artiche.

La nuova importanza di questi meccanismi derivava principalmente dal fatto che, a mano a mano che un numero sempre crescente di componenti veniva usato in ogni singolo sistema, aumentava in conseguenza la probabilità statistica di guasti nel sistema stesso. Divenne perciò di vitale importanza eliminare tutte le cause di tali possibili guasti.

La soluzione ovvia era di cercare di realizzare circuiti elettronici in cui fossero eliminati, per quanto possibile, le connessioni ed in cui il maggior numero di componenti fossero costruiti o nello stesso pezzo di materiale o, quando ciò fosse irrealizzabile, almeno sulla stessa base. Furono quindi condotte ricerche in questo campo, le quali hanno portato all'evoluzione della "microelettronica" o dell'elettronica "interamente integrata", come viene a volte chiamata. La forma più comunemente usata di circuito integrato comporta la fabbricazione, su una sottile scaglia di silice cristallizzata, di tutti i transistori, i diodi, le resistenze ed i condensatori necessari per produrre la desiderata funzione del circuito. Questi componenti vengono poi collegati fra loro da una sottile pellicola di metallo, che viene evaporata sulla superficie ossidata (e perciò isolata) del silice, sul quale sono stati prima praticati fori attraverso lo strato ossidato per permettere di effettuare il collegamento con i componenti.

Grazie alle tecniche moderne, si possono fabbricare attualmente circa duemila transistori su un'unica scaglia di silice della grandezza di una moneta da cinquanta lire e dello spessore di un foglio di carta patinata; oppure, si potrebbero fabbri-

care circa dodicimila componenti passivi sullo stesso pezzetto di silice.

Una scaglia di silice del diametro di 24,4 mm, debitamente lavorata, potrebbe perciò fornire fino a varie centinaia di circuiti completi, ciascuno forse della complessità di un apparecchio radio-ricevente d'ante-guerra! Una "scheggia" di silice delle dimensioni di 1,016 mm^2 adeguatamente lavorata può svolgere, ad esempio, la funzione di un audio-amplificatore di alta qualità, capace di produrre una potenza di circa 3 W, adatto ad essere usato per la riproduzione di dischi fonografici.

Finora, queste tecniche hanno trovato applicazione principalmente nei circuiti per i calcolatori e nei sistemi di controllo dove il metodo di funzionamento dipende da operazioni che possono essere descritte in termini di logica normale. Una vasta gamma di queste "schegge", capaci di eseguire tutti i tipi di funzioni logiche, sono oggi commercialmente disponibili.

Queste nuove tecniche non solo offrono potenzialmente una garanzia ben maggiore di quelle adottate in passato, ma il basso costo a cui possono essere prodotti circuiti completi, e le molteplici mansioni che questi ultimi possono svolgere, aprono la via ad una vasta schiera di nuove possibilità.

Il concetto di un intero calcolatore su un'unica scaglia di silice non sembra più un obiettivo impossibile, ma a questo punto sorge un nuovo ordine di problemi. Certamente si può produrre un calcolatore registratore su un'unica scaglia di silice, ma il principale problema da affrontare, in tutti i casi, è quello di assicurarsi che ogni singolo dispositivo fatto nel silice possa in effetti funzionare.

Infatti, se anche uno solo dei dispositivi fosse imperfetto, risulterebbe inutilizzabile l'intero complesso; quindi, prima di potere utilizzare l'intera superficie di qualsiasi scaglia di un unico, "monolitico" sistema, dobbiamo imparare a fabbricare ogni componente senza imperfezioni, oppure impiegare qualche tecnica addizionale che ci permetta di utilizzare solo i componenti buoni.

Comunque i calcolatori ed i circuiti di

Fig. 2 - Trasmettitore Marconi di grande potenza, ad autosintonia, realizzato con tecniche nuove.



controllo offrono già campi adatti per l'applicazione delle nuove tecniche ed entro pochi anni vedremo i circuiti integrati funzionare nel campo delle microonde nonché nei sistemi di collegamento delle comunicazioni.

Anche il settore industriale delle comunicazioni è infatti all'avanguardia nel campo della tecnologia, soprattutto dopo che si è manifestata la tendenza ad unificare le tecnologie delle comunicazioni e dei calcolatori elettronici.

Un incremento notevole al progresso delle radiocomunicazioni è stato apportato dalla continua richiesta di moderni sistemi RF che avrebbe dovuto avere un periodo di stasi dopo lo sviluppo dei satelliti per comunicazioni. Alcune ditte, e spesso quelle impegnate nel progetto di stazioni grandi e medie per comunicazioni con satelliti, hanno avuto anche successo nella realizzazione di nuove tecniche RF, le quali rappresentano un progresso logico; con tecniche perfezionate si può ottenere una riduzione economica degli operatori tecnici necessari per la condotta di grandi stazioni.

Fig. 3 - Questo agente della polizia di Londra sta comunicando con il proprio comando, tramite un radiotelefono tascabile a 460 MHz.



Queste apparecchiature (*fig. 2*) possono cambiare frequenza, come è necessario in RF, in pochi secondi e sfruttano tecniche nuove (in certi casi uniche) per eliminare la necessità di riaccordare manualmente tutti i circuiti dei trasmettitori e dei ricevitori.

I trasmettitori possono essere situati a molti chilometri dai centri principali di controllo e tutte le funzioni sono ottenute per mezzo di circuiti telefonici impiegando le tecniche telemetriche industriali. La combinazione dei principi di autosintonia con amplificatori a larga banda, e sintonia con diodi a capacità variabile fa parte di una rivoluzione pacifica.

Essa ha confermato e messi in evidenza, ancora una volta, i vantaggi economici dei sistemi RF automatici per medie e lunghe distanze, nei casi in cui il traffico non sia tanto intenso da giustificare l'impiego di tre canali fonici e di un appropriato numero di canali telescriventi.

La trasmissione in fonia da punto a punto con circuiti RF viene anche perfezionata mediante un nuovo sistema già in produzione. Questo sistema è ora in uso su circuiti internazionali, molti dei quali in Sud

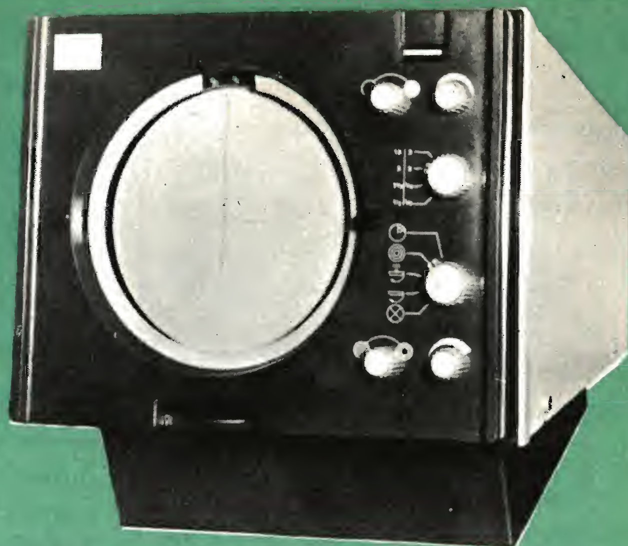


Fig. 4 - Unità di presentazione del radar di alta qualità, Decca 101, per piccole imbarcazioni da pesca e da diporto.

America, amministrati dalle più importanti compagnie americane.

Esso comprende un ingegnoso metodo per l'elaborazione della parola, il quale rende la trasmissione meno soggetta alle interferenze ed all'affievolimento. Per questi circuiti da punto a punto vengono usati ricevitori grandi e complessi, ma vi sono anche innumerevoli applicazioni per ricevitori professionali RF compatti e di impiego generale. Inoltre stanno diventando noti in tutto il mondo alcuni apparati completamente transistorizzati.

Un ricevitore altamente perfezionato è stato realizzato dopo un'inchiesta mondiale svolta per stabilire le caratteristiche richieste dai radiooperatori in un moderno ricevitore. Ne è risultato un apparecchio estremamente piacevole da usare, dotato di una stabilità in frequenza che sarebbe stata impensabile anche solo pochi anni fa per questa classe di apparecchi. Detto ricevitore può essere sintonizzato entro 100 Hz su qualsiasi frequenza desiderata nella gamma da 60 kHz a 30 MHz e con una stabilità di soli 5 Hz.

In molti Paesi sono state costruite apparecchiature radio bilaterali, compatte ed estremamente semplici per il funzionamento sulla "Banda Civile" nella regione dei 27 MHz e dei 460 MHz in UHF. La produzione di queste unità è stata agevolata anche dalle forze di polizia, le quali usano attualmente alcune migliaia di radio tascabili per consentire alle pattuglie di comunicare direttamente con i comandi di stazione (*fig.* 3).

Un altro campo dell'elettronica che ha ottenuto largo successo è il radar, le cui applicazioni vanno dai grandi sistemi di alta potenza per la difesa e l'allarme, a quelli compatti a bordo di aerei e per il movimento negli aeroporti.

Sono stati inoltre costruiti radar alla portata dei proprietari di barche da diporto, di barche da pesca e di altri piccoli battelli. Una di queste unità, la Decca tipo 101 (*fig. 4*), presenta tutte le caratteristi-

che radar fissate dalla conferenza internazionale del 1960 per la sicurezza sul mare.

L'apparecchio lavora sulla lunghezza d'onda di 3,2 cm, ha una portata massima di 15 miglia nautiche (circa 28 km) ed impiega molti circuiti monolitici. Si ritiene che questa sia la prima volta che tali circuiti integrati al silicio vengono usati in un radar marino commerciale.

Di differente scala è il sistema radar portuale installato nel porto sull'estuario del fiume Tee, nella parte nord-orientale dell'Inghilterra. Questa singolare installazione impiega un collegamento a microonde Ferranti e due radar di precisione per la sorveglianza. I radar usano sistemi di presentazione transistorizzati Kelvin Hughes "Photoplot", i quali forniscono informazioni combinate radar e di navigazione su una grande superficie, che può essere osservata facilmente alla normale luce diurna ambientale.

La crescente importanza delle attrezzature elettroniche quantiche e l'uso della luce per trasmettere informazioni offrono inoltre sensazionali possibilità per l'avvenire. Quando le ricerche in corso avranno risolto i problemi della proiezione dell'immagine in forma di stato solido, usando serie di elementi fotoemittenti combinati con amplificatori integrati, non sarà più necessario usare il poco maneggevole tubo a raggi catodici negli apparecchi televisivi e nei monitor. Queste tecniche sono ora allo studio e nel giro di dieci anni apparecchi telericeventi integrati allo stato solido potranno divenire una realtà. ★





MUSICA CON IL TEREMINOFONO

Ecco il primo vero strumento completamente elettronico rimodernato con l'uso di transistori bipolari e FET

Con poche ore di lavoro potrete realizzare il più versatile strumento musicale: il singolare e stupefacente tereminofono, così denominato dal nome del suo inventore, il russo Leon Theremin; esso ha una gamma di frequenza che supera quella di tutti gli altri strumenti, compresi gli organi a canne da teatro ed ha inoltre una gamma dinamica limitata solo dalla potenza dell'amplificatore e dei sistemi d'altoparlanti con i quali viene usato. Soprattutto, il tereminofono è un vero strumento elettronico e non soltanto la versione elettronica di un comune strumento a corde, a linguetta od a percussione e la sua tonalità è completamente differente da quella di tutti gli altri normali strumenti.

Chi suona un tereminofono sembra quasi un mago perché non tocca lo strumento! Infatti, avvicinando ed allontanando le mani da due placche metalliche, sembra che evochi le note a qualsiasi volume desiderato e può passare da una nota all'altra con facilità, produrre a piacere effetti di tremulo e di vibrato suonando persino note al di fuori della normale scala musicale. Con semplici movimenti delle mani, può suonare accordi o melodie, produrre insoliti effetti sonori od accompagnare un cantante od un altro strumento.

Il tereminofono è lo strumento ideale per i musicisti sia dilettanti sia professionisti; può essere usato sia in piccoli complessi sia in grandi orchestre e le compagnie drammatiche potranno usarlo per ottenere effetti sonori strani come sottofondo in drammi gialli o dell'orrore.

Un tipico tereminofono è composto da due oscillatori RF, uno con frequenza fissa e l'altro con frequenza variabile, le cui uscite vengono combinate in uno stadio amplificatore mescolatore. In condizioni di riposo, i due oscillatori vengono regolati sulla stessa frequenza con battimento zero; la frequenza dell'oscillatore variabile viene poi controllata per mezzo di una capacità d'accordo esterna, cioè l'antenna, formata da uno stilo o da una semplice placca metallica.

Quando la mano dell'operatore si sposta in prossimità di questa antenna, la frequenza dell'oscillatore variabile cambia e tra i due oscillatori compare una nota di battimento. Il tono è proporzionale alla differenza tra le frequenze dei due oscillatori. Questa nota di battimento, amplificata, costituisce il segnale d'uscita del tereminofono. Nei progetti più perfezionati, come quello che presentiamo, viene usato un terzo oscillatore che controlla il volume d'uscita per mezzo di una seconda antenna, ed anche un originale controllo di volume con FET ed uno stadio di uscita con FET (ved. *fig. 1*).

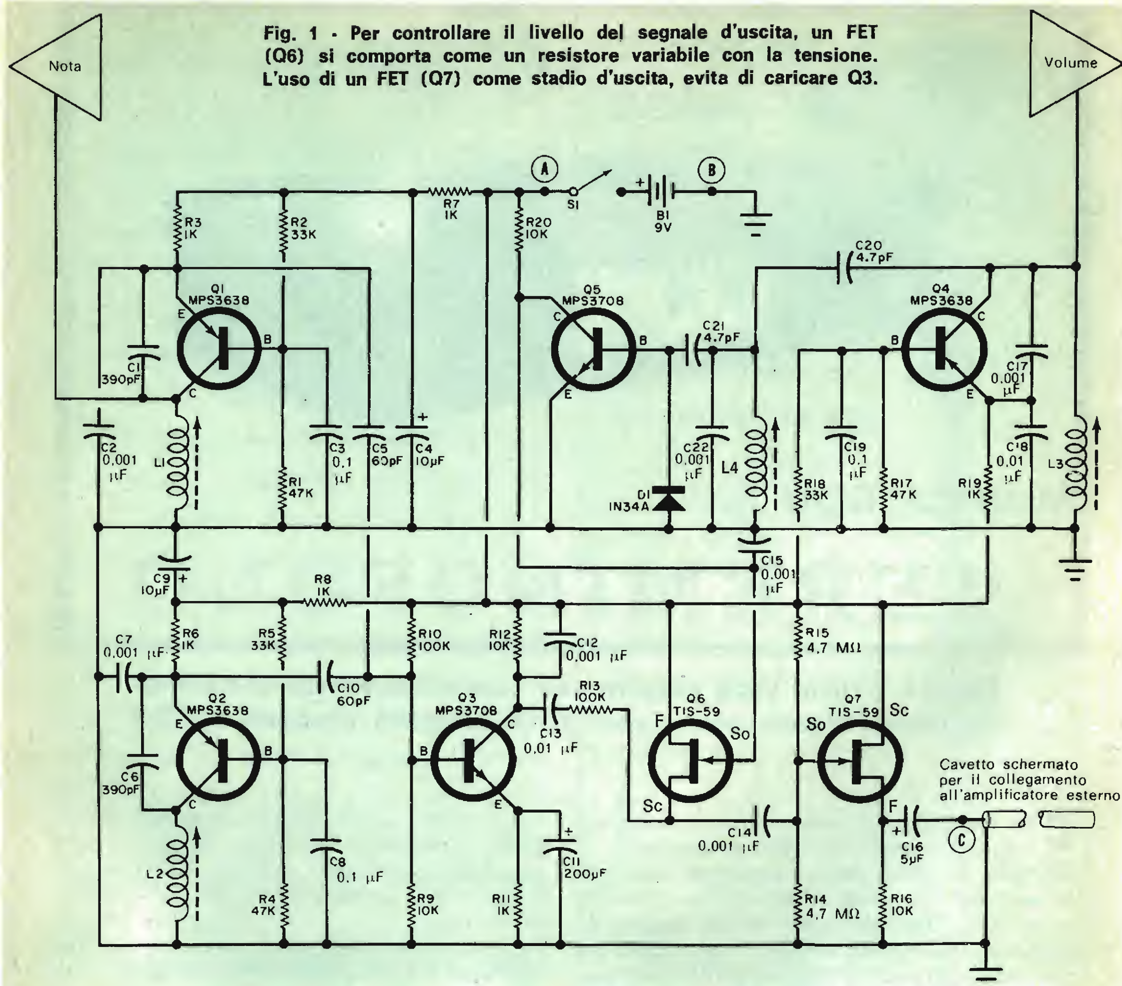


Fig. 1 - Per controllare il livello del segnale d'uscita, un FET (Q6) si comporta come un resistore variabile con la tensione. L'uso di un FET (Q7) come stadio d'uscita, evita di caricare Q3.

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V

C1, C6 = condensatori al polistirolo da 390 pF

C2, C7, C17, C22 = condensatori al polistirolo da 0,001 µF

C3, C8, C19 = condensatori ceramici a disco da 0,1 µF

C4, C9 = condensatori elettrolitici da 10 µF - 15 Vl

C5, C10 = condensatori al polistirolo da 60 pF

C11 = condensatore elettrolitico da 200 µF - 15 Vl

C12, C14, C15 = condensatori ceramici a disco da 0,001 µF

C13 = condensatore ceramico a disco da 0,01 µF

C16 = condensatore elettrolitico da 5 µF - 15 Vl

C18 = condensatore al polistirolo da 0,01 µF

C20, C21 = condensatori al polistirolo da 4,7 pF

D1 = diodo 1N34A oppure 0A95

L1, L2, L3, L4 = bobine regolabili da 50-300 µH

Q1, Q2, Q4 = transistori Motorola MPS3638 (reperibili presso la Mesar - Corso V. Emanuele 9 - Torino e presso la Motorola Semiconduttori S.p.A. Via G. Pascoli 60 - Milano).

Q3, Q5 = transistori Motorola MPS3708

Q6, Q7 = transistori FET a canale n TIS-59 della ditta Texas Instruments (via Colautti 1 - Milano)

R1, R4, R17 = resistori da 47 kΩ - 0,5 W, toll. ± 10%

R2, R5, R18 = resistori da 33 kΩ - 0,5 W, toll. ± 10%

R3, R6, R7, R8, R11, R19 = resistori da 1 kΩ - 0,5 W, toll. ± 10%

R9, R12, R16, R20 = resistori da 10 kΩ - 0,5 W, toll. ± 10%

R10, R13 = resistori da 100 kΩ - 0,5 W, toll. ± 10%

R14, R15 = resistori da 4,7 MΩ - 0,5 W, toll. ± 10%

S1 = interruttore semplice

Circuito stampato, placche metalliche per le antenne, tubo da 20 mm per il montaggio delle antenne, mobiletto di legno o scatola di circa 45 x 15 x 10 cm, attacchi per la batteria, cavetto schermato, due manopole piccole, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie



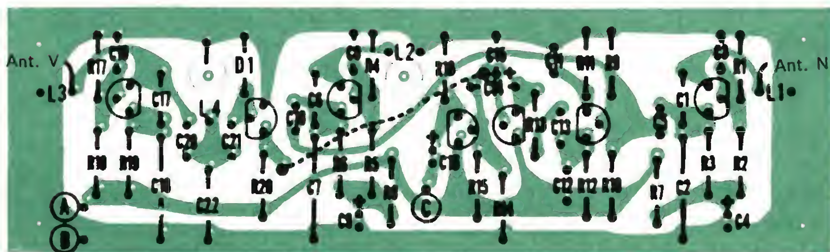
a)

Costruzione - Ad eccezione delle due antenne, dell'interruttore S1 e della batteria B1, tutti i componenti vengono montati su un circuito stampato, come quello illustrato in grandezza naturale nella *fig. 2-a,* e disposti come si vede nella *fig. 2-b* e nella *fig. 3.* Il circuito stampato si monta poi, per mezzo di quattro distanziatori, in un mobiletto adatto (ved. *fig. 3*) provvisto di fori per la regolazione dei nuclei di L2 e L4. Le bobine L1 e L3 sono montate su piccole staffette a L, le quali devono essere orientate in modo che L1 formi un angolo retto rispetto a L2 e L3 formi un angolo retto con L4. L'interruttore S1 viene montato sul pannello o sul mobile, su un lato del quale si fissa pure la batteria. Per costruire le antenne di controllo di nota e di volume può essere usato un telaietto ramato per circuiti stampati; anche se nel modello qui illustrato le antenne hanno la forma di triangoli equilateri di circa 23 cm di lato, esse possono essere realizzate in qualsiasi altra forma. Volendo, la superficie superiore delle antenne può essere ricoperta di materiale colorato.

Le antenne si montano poi su supporti conduttori: nel prototipo sono stati usati tubi di alluminio lunghi 15 cm e del diametro di 20 mm guarniti, come si vede nella *fig. 4,* con adatte flange di montaggio. Le antenne si fissano ai tubi mediante tappi per conduttture saldati nella parte inferiore delle antenne. Le flange dei tappi devono fare una buona presa con i tubi. Per il collegamento al circuito stampato si usa un capocorda stretto sotto una delle viti di fissaggio delle flange dei tubi (ved. *fig. 3*).

Collegate il terminale negativo della batteria all'ancoraggio B del circuito stampato ed il terminale positivo, attraverso l'interruttore, all'ancoraggio A. Il conduttore centrale del cavetto coassiale d'uscita audio va collegato all'ancoraggio C del circuito stampato e la relativa calza metallica alla pista di massa. Collegate il filo del controllo di volume ed

Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale (a); disposizione dei componenti su detto circuito (b). La linea tratteggiata indica un ponticello isolato da installare tra C15 e R20.



b)

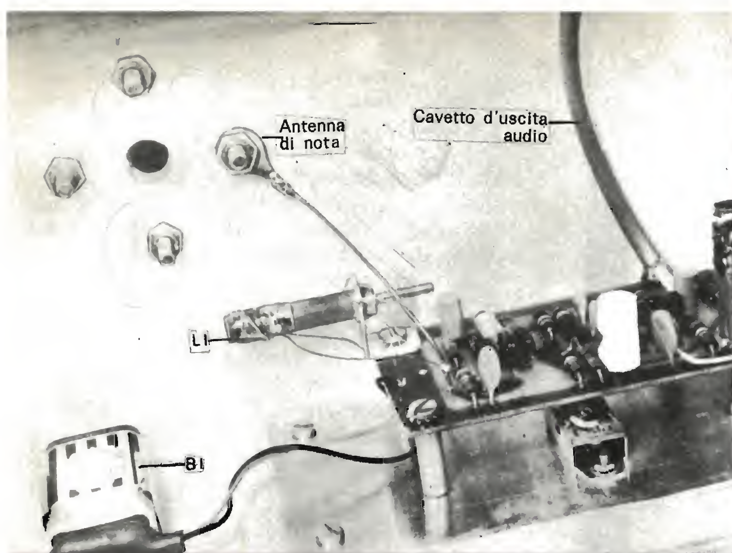
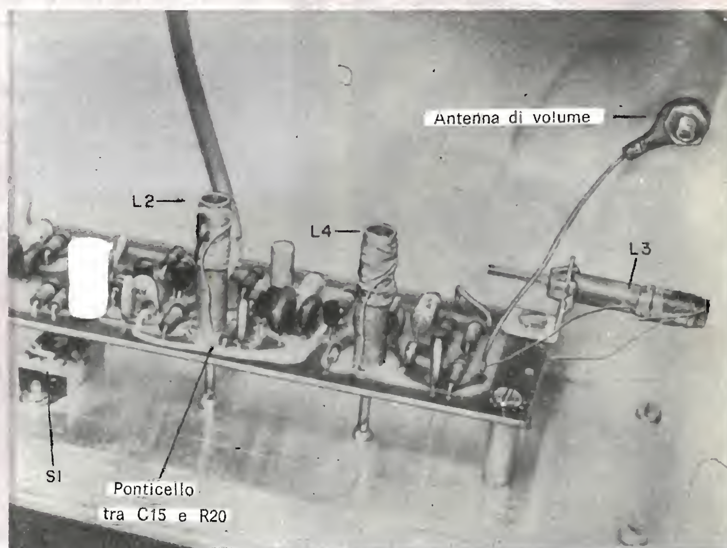


Fig. 3 - Le bobine L1 e L3 si devono montare su staffette a L. La posizione di queste bobine può essere modificata per variare il contenuto di armoniche, come precisato nel testo. Nella fotografia in basso è visibile il percorso del ponticello isolato tra C15 e R20.



un terminale di L3 al giusto foro del circuito stampato (ved. *fig. 3*) ed il filo del controllo di nota e un terminale di L1 al foro per essi previsto nel circuito stampato. Gli altri terminali delle due bobine si saldano alla pista di massa.

Accordo - Anche se il tereminofono viene usato con un amplificatore audio ed un altoparlante esterno, per le operazioni di accordo non sono necessari speciali strumenti. La procedura è la seguente:

1) - Si cortocircuitano provvisoriamente gli elettrodi di soglia e di fonte di Q6, usando un pezzetto di filo per collegamenti saldato od un filo munito di pinzette.
2) - Si regolano i nuclei delle bobine (L1, L2, L3, L4) in posizione intermedia.
3) - Si collega il cavo d'uscita del tereminofono all'entrata di un amplificatore con altoparlante, preferibilmente un amplificatore per chitarre elettriche; si accende l'amplificatore e se ne porta il volume quasi al massimo.
4) - Si accende il tereminofono chiudendo S1

e si regola il nucleo di L2 (tenendo le mani e le altre parti del corpo lontane dall'antenna di nota) finché nell'altoparlante si sente una nota di frequenza bassissima.

5) - Si spegne il tereminofono e si toglie il cortocircuito su Q6.

6) - Si riaccende il tereminofono e si regola il nucleo di L4 fino al punto in cui si ode una nota di bassissima frequenza; si regola quindi il nucleo di L3 finché il suono si riduce quasi a zero. Questa regolazione, anche se un po' critica da effettuare, sarà stabile una volta ottenuta.

7) - Si regola infine il nucleo di L2 finché la nota diventa sempre più bassa fino a scomparire quando si ottiene il battimento zero.

Con le bobine ben regolate, non si avrà un segnale d'uscita se non quando le mani dell'operatore si avvicineranno contemporaneamente alle placche di controllo del volume e della nota. Quando l'operatore avvicina la mano alla placca di controllo della nota, si dovrebbe udire una nota di bassa frequenza che sale di tono man mano che la mano si avvicina e che va fuori dei limiti dell'udibilità quando la mano tocca quasi la placca. Quando l'operatore avvicina la mano alla placca di controllo del volume, il segnale dovrebbe aumentare di livello fino a raggiungere il massimo quando la mano tocca quasi la placca.

Dopo le regolazioni iniziali, le bobine L2 e L4 possono essere ritoccate, mediante le manopole frontali, per correggere le piccole variazioni di frequenza. In ogni caso è bene procedere ad un controllo preliminare dell'accordo prima di usare il tereminofono per un'esecuzione musicale.

È invece facoltativa la seguente regolazione:

COME FUNZIONA

I transistori Q1 e Q2 sono rispettivamente gli oscillatori di nota variabile e fissa mentre Q4 serve da oscillatore di volume. Poiché i circuiti usati nei tre oscillatori sono essenzialmente simili, ne descriveremo uno solo e cioè quello nel quale è utilizzato Q1. La polarizzazione di base viene stabilita dal partitore di tensione composto dai resistori R1 e R2, con in parallelo il condensatore di fuga C3. Il resistore R3 funge da carico d'emettitore per l'uscita. La frequenza di funzionamento è determinata dal circuito accordato composto da L1 e dai condensatori C1 e C2 in serie.

I circuiti accordati di Q1 e di Q4 sono anche collegati ad "antenne" esterne; quando queste antenne vengono caricate per la capacità del corpo dell'operatore (la presenza di una mano vicino all'antenna), il carico si riflette sul circuito accordato come una variazione di capacità la quale, a sua volta, altera la frequenza d'oscillazione. Poiché nel circuito di Q2 non viene usata un'antenna, la frequenza rimane sempre costante.

In funzionamento, il segnale d'uscita RF di Q1 è accoppiato al mescolatore-amplificatore Q3 attraverso il condensatore d'accoppiamento C5, mentre il segnale di Q2 è accoppiato a Q3 tramite C10. Se questi due oscillatori (Q1 e Q2) funzionano sulla stessa frequenza, sul collettore di Q3 il battimento risultante sarà zero. Tuttavia, poiché la frequenza di Q1 è determinata anche dalla distanza tra la mano dell'operatore e l'antenna di tono, la nota di battimento risultante varierà in rapporto con questa distanza. L'azione mescolatrice di Q3 produce sia RF sia battimenti audio e perciò il condensatore C12 viene usato per fugare le componenti RF ed evitare che appaiano sul collettore di Q3. Il risultante battimento audio viene trasferito, attraverso il circuito di controllo del volume, allo stadio d'uscita FET (Q7).

Nell'oscillatore Q4 (quello di volume) la frequenza d'oscillazione è determinata, come nell'oscillatore di nota Q1, dalla capacità di movimento della mano posta vicina all'antenna. Il segnale RF sul collettore è accoppiato, per mezzo di C20, ad un altro circuito accordato comprendente L4 e C22. Il segnale RF, ai capi di questo secondo circuito accordato, viene rettificato dal diodo D1 ed applicato alla base dell'amplificatore in c.c. Q5. Perciò il livello della tensione c.c. presente sul collettore di Q5 è funzione della quantità di RF presente su L4-C22. Questo livello è massimo quando il circuito accordato L4-C22 è alla stessa frequenza del circuito accordato di collettore di Q4.

In pratica, tuttavia, la frequenza del circuito accordato di Q4 è leggermente più alta della frequenza di L4-C22, e ne risulta che alla base di Q5 viene trasferito un segnale c.c. molto scarso. Ciò significa che la tensione al collettore di Q5 è massima. Se la frequenza del circuito accordato di Q4 viene ridotta, come avviene quando una mano viene avvicinata all'antenna di volume, la corrente di base di Q5 aumenta e ciò fa diminuire la tensione di collettore.

Il singolare controllo di volume è composto dal FET Q6, collegato in parallelo al circuito di segnale audio. Il segnale audio, presente sul collettore di Q3, passa attraverso il condensatore di blocco C13 ed è anche isolato (per la c.c.) da Q7 per mezzo di C14. Il resistore R13 e il FET Q6 sono collegati come un partitore di tensione. Se la tensione di soglia di Q6 è altamente positiva, il FET si comporta come una bassa resistenza tra R13 e massa, riducendo di molto il livello del segnale che può passare a Q7. Quando la soglia di Q6 diventa meno positiva, la resistenza di Q6 aumenta e così pure il livello del segnale audio che va a Q7.

La tensione di collettore dell'amplificatore in c.c. Q5 è collegata alla soglia di Q6. Poiché il livello della tensione è determinato dalla frequenza di Q4, l'operatore può facilmente regolare il volume d'uscita variando la capacità della sua mano con l'antenna di volume.

Il segnale audio, di tono e volume variabili, viene trasferito ad un amplificatore esterno attraverso Q7, per il quale è stato usato un FET perché la sua altissima impedenza d'entrata (2 MΩ circa) non influisca sul funzionamento del FET Q6. Volendo, il resistore di fonte di Q7 (R16) può essere sostituito con un potenziometro di pari valore.

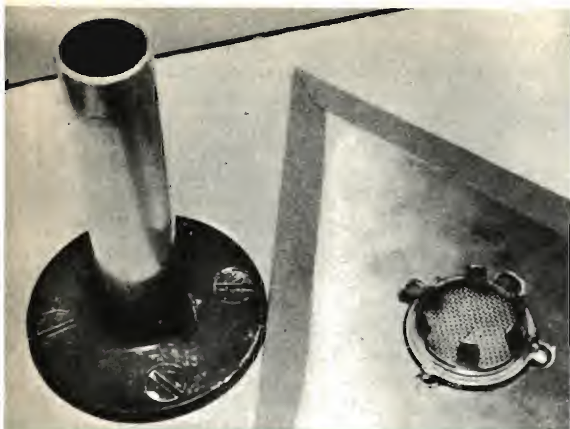


Fig. 4 - I tappi per tubi saldati alle placche metalliche che fungono da antenne servono per il collegamento elettrico e come supporto meccanico tra le antenne ed i tubi di sostegno.

dal momento che la posizione di L1 rispetto a L2 determina, entro certi limiti, la forma dell'onda d'uscita e quindi il suo contenuto di armoniche, se si desidera un maggiore contenuto di armoniche, la staffetta di montaggio di L1 può essere regolata per ridurre a meno di 90° l'orientamento delle due bobine. Riducendo l'angolo, tuttavia, le note di frequenza bassa possono diventare di carattere pulsante.

Installazione - Con il tereminofono è ideale usare un amplificatore per chitarra od altro strumento musicale, poiché questi amplificatori consentono l'esaltazione a piacere dei bassi e degli alti e talvolta anche l'introduzione di distorsione e della riverberazione. L'uscita del tereminofono si collega semplicemente, per mezzo di un cavetto adatto, all'entrata dell'amplificatore.
Non è però necessario acquistare un amplificatore speciale dal momento che il livello di segnale del tereminofono è sufficiente per pilotare alla massima uscita, senza stadi preamplificatori addizionali, la maggior parte degli amplificatori di potenza. Lo strumento può essere usato, per esempio, con una versione monoaurale dell'amplificatore da 70 W, descritto nel numero di settembre 1967 di Radiorama.
Se il tereminofono viene usato con un amplificatore sprovvisto del controllo di volume, per evitare sovraccarichi accidentali, ad esso deve essere aggiunto un controllo di livello, facilmente ottenibile sostituendo il resistore R16 con un potenziometro da 10.000 Ω.

Uso - I risultati che si possono ottenere dipendono più dall'abilità dell'operatore che da limitazioni proprie dello strumento. Naturalmente è indispensabile essere dotati di un buon orecchio musicale: in più, occorre una certa dose di abilità nel movimento delle dita e delle mani, destrezza che si acquista solo con la pratica. Comunque precisiamo qui di seguito le tecniche fondamentali.

Per suonare una nota singola: portate anzitutto la mano per il controllo di nota vicino all'antenna di nota, in una posizione che verrà determinata con la pratica; portate quindi *rapidamente* la mano per il controllo di volume vicino all'antenna di volume per suonare la nota al livello desiderato e poi allontanatela dopo il giusto intervallo proprio della nota.

Per sostenere una nota: mantenete entrambe le mani in posizione. Il volume della nota può essere gradatamente aumentato avvicinando lentamente la mano all'antenna di volume oppure ridotto allontanando la mano.

Per scivolare da una nota ad un'altra: mantenete ferma la mano sul controllo di volume ed avvicinate o allontanate la mano dall'antenna di nota.

Per produrre l'effetto di vibrato: mantenete ferma la mano posta vicino all'antenna di volume ed agitate con la frequenza voluta l'altra mano.

Per creare l'effetto di tremulo: mantenete ferma la mano sull'antenna di nota ed agitate l'altra mano.
Gli effetti di tremulo e di vibrato possono essere prodotti contemporaneamente, agitando entrambe le mani.
Se userete placche triangolari, constaterete che un dato movimento della mano ha un effetto minore in prossimità delle punte che non in prossimità dei lati.



NOVITÀ LIBRARIE

CATALOGO COMPONENTI ELETTRONICI G.B.C. Italiana (2 volumi)

La pubblicazione di un nuovo catalogo dei componenti elettronici è certamente motivo di interesse commerciale, ma può anche inserirsi, a buon diritto, tra la migliore letteratura tecnica, quando la raccolta degli articoli copre tutto il campo di produzione e si svolge organicamente di capitolo in capitolo, sempre preceduta da brevi ed essenziali notizie tecniche di carattere generale sui componenti trattati. A questa categoria di pubblicazioni appartiene il nuovo **Catalogo G.B.C.** (edizione 1968), che esce per la prima volta in due volumi, ampliando i singoli capitoli delle edizioni precedenti ed accogliendo la più recente produzione dei componenti elettronici. Per la mole, la varietà e la quantità degli articoli, e per le note tecniche di cui è corredato, questo catalogo si può considerare un'opera di consultazione molto utile *in laboratorio, in negozio, per il radiotecnico* ed il dilettante.

QUIZ DELLE MISURE ELETTRONICHE

Per definire la caratteristiche dei dispositivi elettronici comunemente usati, vengono utilizzate una o più unità specifiche di misura che indicano dimensioni, quantità o tempo di deriva, temperatura, tensione, corrente, impedenza, sensibilità, flessibilità, ed altre particolarità. Ad esempio, per una lampada si può specificare la caratteristica Lumen al watt (lm/W). Provate la vostra abilità nell'accoppiare le dieci unità di misura sottoelencate con le illustrazioni (da A a J). (Risposte a pag. 56).

1 °C/W ____________

2 cm/dyn ____________

3 dB/ottava ____________

4 —dB ____________

5 μA/ c ____________

6 pF/m ____________

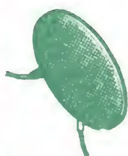
7 μV/m ____________

8 V/cm ____________

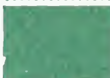
9 ohm/V ____________

10 p.p.m./°C ____________

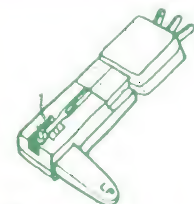


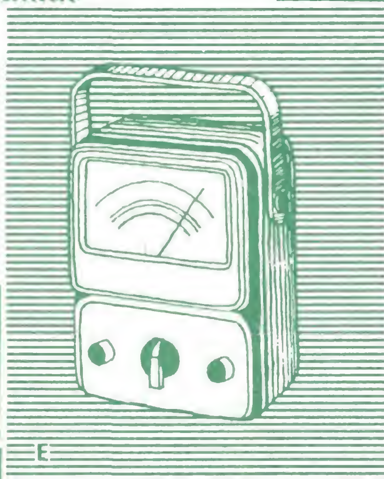


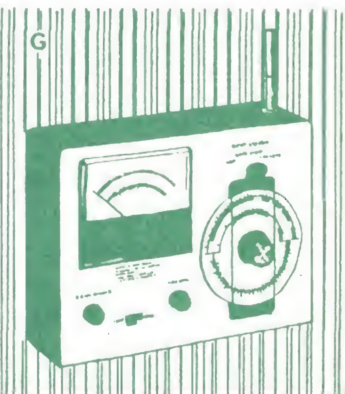




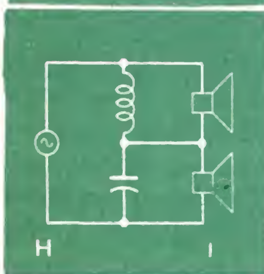


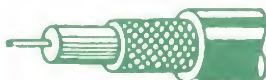


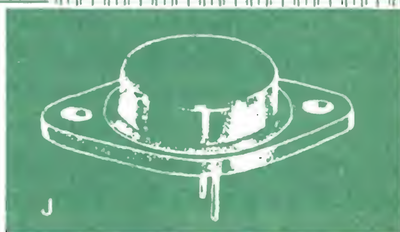














RASSEGNA DI STRUMENTI

MACCHINA FOTOGRAFICA AD ALTA VELOCITA' DI SCRITTURA PER OSCILLOSCOPI PORTATILI

La nuova macchina fotografica tipo C-40 visibile nella figura a lato ha un'alta velocità di scrittura ad è adatta per gli oscilloscopi Tektronix tipo 422, 453 e 454, tutti portatili. Essa ha un obiettivo molto luminoso ed impiega pellicole in pacco con un dorso che può contenere diecimila pellicole rapide. Sono disponibili adattatori che consentono l'uso del tipo C-40 con la maggior parte degli oscilloscopi Tektronix.



NUOVO OSCILLOSCOPIO DA 2,4 nsec 150 MHz

Il Tektronix tipo 454 illustrato nella fotografia in alto di pag. 19 è un nuovo oscilloscopio portatile perfezionato con un tempo di salita di 2,4 nsec ed una banda passante dalla c.c. a 150 MHz sulla punta della sonda. Detto strumento presenta una deflessione verticale a doppia traccia di 5 mV/div, eccitazione a 150 MHz, scansione ritardata di 5 nsec/div e costruzione a stato solido in una robusta custodia. Con esso sono possibili anche misure ad una sola traccia di 1 mV/div e misure di 5 mV/div sugli assi X - Y.
Il tempo di salita di 2,4 nsec e la banda passante dalla c.c. a 150 MHz sono specificati alla punta della sonda attenuatrice P6047 10X fornita con l'oscilloscopio. Gli amplificatori a doppia traccia hanno le caratteristiche riportate nella tabella, con o senza sonde.

Fattore di deflessione *	Tempo di salita	Banda passante
da 20 mV a 10 V/div	2,4 nsec	dalla c.c. a 150 MHz
10 mV/div	3,5 nsec	dalla c.c. a 100 MHz
5 mV/div	5,9 nsec	dalla c.c. a 60 MHz

* Lettura sul pannello anteriore. Il fattore di deflessione con la sonda P6047 è dieci volte la lettura sul pannello

Il nuovo oscilloscopio fa uso di un nuovo tubo a raggi catodici con placche di deflessione verticale distribuite e potenziale d'accelerazione di 14 kV. Esso ha un'area di 6 x 10 divisioni (0,8 cm/div), fosforo



brillante P-31 ed un reticolo interno illuminato esente da parallasse.
Le macchine fotografiche tipo C-30 ed il nuovo tipo C-40 (ad alta velocità di scrittura) si montano direttamente sull'oscilloscopio.
Lo strumento può essere eccitato internamente fino a 150 MHz e fornisce velocità di scansione di 5 nsec/div sia in funzionamento normale sia ritardato. La gamma di scansione calibrata va da 50 nsec/div a 5 sec/div e va fino a 5 nsec/div con l'ingranditore di 10x. La gamma di ritardo calibrata va da 1 μsec a 50 sec. Il tipo 454 è stato progettato per essere trasportato ed ha le caratteristiche costruttive robuste necessarie per uno strumento portatile. È disponibile anche un tipo per montaggio in rack, l'oscilloscopio mod. R454 alto circa 18 cm, il quale presenta le stesse caratteristiche.

BASE DEI TEMPI PER L'ANALISI DI FENOMENI CASUALI

La nuova base dei tempi Tektronix tipo 3T2 per l'analisi di fenomeni casuali elimina la necessità di una linea di ritardo o di un segnale preeccitato. Progettato per l'uso con l'analizzatore a doppia traccia tipo 3S3 negli oscilloscopi mod. 561A, 564, 567 e 568, questo strumento, visibile nella figura a destra, consente di portare l'inizio dell'impulso più veloce in qualsiasi punto delle prime cinque divisioni a tutte le velocità di scansione da 20 psec/div a 100 μsec/div. Il segnale eccitatore può avvenire prima o dopo l'impulso presentato da 50 nsec alla più alta velocità di scansione a 500 μsec alla velocità più bassa. La tecnica d'analisi dei fenomeni casuali elimina movimenti e sbalzi dell'immagine dovuti a differenze di tempo del periodo dell'impulso. La gamma della frequenza di eccitazione va da 10 Hz a 3 GHz per gli impulsi e da 100 kHz a 3 GHz per le onde sinusoidali. Altre caratteristiche dello strumento 3T2 sono: quattro

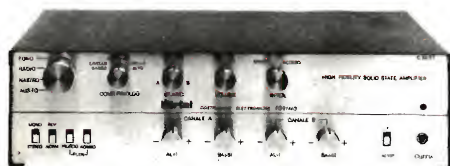


sistemi di presentazione a scansione orizzontale singola, normale, manuale o esterna; lettura diretta su un pannello illuminato del tempo per divisione della scansione; uscita per registratori; entrata d'eccitazione esterna di 50 Ω e 1 MΩ.

ANCORA PIÙ EFFICIENTE LA NUOVA SERIE DI PRODOTTI HI-FI



C. 30/S-T:



Amplificatore stereofonico ad alta fedeltà, interamente transistorizzato, 15+15 Watt continui, 44 Watt massimi, risposta ± 1,5 db da 10 a 100 Kc/s, distorsione totale minore dello 0,5%, ingressi per testine magnetiche, sintonizzatore radio, registratore e filodiffusione, doppi controlli di tono per ogni canale, filtri di fruscio e di rombo, 22 transistori al silicio, 8 diodi, 1 raddrizzatore al silicio a ponte, presa per cuffia stereofonica.

Prezzo di listino L. 98.000.

C. 60/S-T:



Amplificatore stereofonico ad alta fedeltà, interamente transistorizzato, 30+30 Watt continui, 100 Watt massimi, risposta ± 1,5 db da 10 a 100 Kc/s, distorsione totale minore dello 0,5%, ingressi per testine magnetiche, sintonizzatore radio, registratore e filodiffusione, doppi controlli di tono per ogni canale, filtri di fruscio e di rombo, 29 transistori al silicio, 8 diodi, 1 raddrizzatore al silicio a ponte, presa per cuffia stereofonica.

Prezzo di listino L. 129.000.

JUNIOR 10/E:

Il più piccolo ed efficiente riproduttore ad alta fedeltà. N. 1 Woofer da 160 mm. in sospensione pneumatica, N. 1 Tweeter a radiazione diretta con filtro LC, risposta lineare da 40 a 18.000 c/s, potenza massima 15 Watt, dimensioni cm. 42 x 15 x 21,8.

Prezzo di listino L. 43.000.

GRANADA:

Gruppo di altoparlanti a 3 vie di eccezionale qualità e potenza. N. 1 Woofer da 300 mm. per le note basse, N. 1 radiatore diretto per le note medie, N. 2 Tweeter a radiazione diretta per le note acute, filtro a 3 vie con regolazione di brillanza e di presenza, risposta lineare da 30 a 18.000 c/s, potenza massima 25 Watt, dimensioni mm. 300 x 625 x 365.

Prezzo di listino L. 89.800.

CLASSIC:

Gruppo di altoparlanti di grande fedeltà e potenza particolarmente adatti per ascolto di musica sinfonica e classica e grandi repertori musicali. N. 1 Woofer speciale da 320 mm. in sospensione pneumatica, N. 1 Middle Range a radiazione diretta, N. 1 Tweeter a compressione per le note acute e super acute, filtro a 3 vie con regolazione indipendente della brillanza e della presenza, potenza massima 40 Watt, risposta lineare da 25 a 22.000 c/s, dimensioni mm. 300 x 625 x 365.

Prezzo di listino L. 118.000.

Amplificatori - Giradischi - Testine - Registratori - Cuffie - Altoparlanti
Scatole di montaggio - Componenti in genere per alta fedeltà

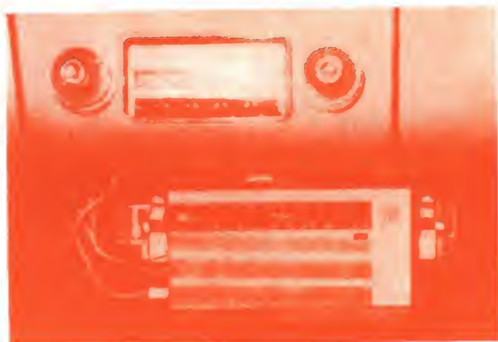
Richiedete i depliants illustrati ed i prezzi speciali riservati ai lettori di RADIORAMA

SPEDIZIONI CONTRO ASSEGNO OVUNQUE



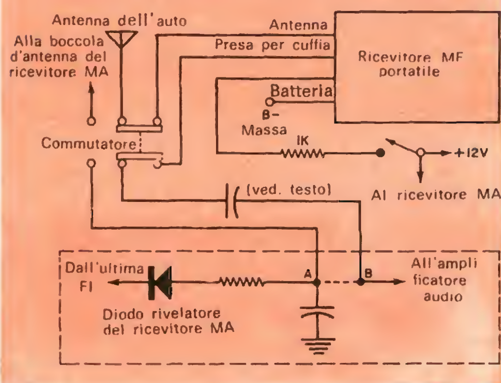
Costruzioni Elettroniche, C. Francia 30, 10143 Torino, tel. 779881

COME ASCOLTARE LA MF CON UN'AUTORADIO MA



Per un'alta fedeltà sulla strada, usate un economico ricevitore MF portatile.

Senza affrontare una notevole spesa per l'acquisto di un ricevitore MF nuovo per autovetture e senza sacrificare il ricevitore MA in vostro possesso, potete ugualmente ascoltare tutti i programmi MF, montando semplicemente sotto il cruscotto un economico ricevitore portatile MA-MF da collegare alla sezione audio del ricevitore MA. Se effettuerete i collegamenti in modo corretto, il volume ed il tono di entrambi i ricevitori potranno essere controllati con il ricevitore MA. Basterà che accendiate il ricevitore MF e ne regoliate il volume per una riproduzione senza distorsioni con il ricevitore MA.

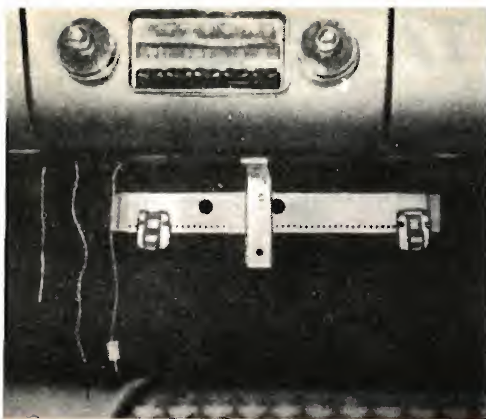


Il commutatore a due vie e due posizioni serve per commutare la MA o la MF e per collegare l'antenna al ricevitore MF in funzionamento.

L'installazione che descriviamo non è permanente, per cui potrete togliere il ricevitore MF in pochi minuti, per usarlo, ad esempio, all'aperto durante eventuali gite o competizioni sportive, oppure in casa.

I collegamenti rappresentati nella figura sotto sono assai semplici; i materiali occorrenti sono un commutatore a due vie e due posizioni, un condensatore, un resistore, cavi e connettori vari e poche parti meccaniche.
In una posizione, il commutatore deve essere collegato per completare il circuito MA e per collegare l'antenna al ricevitore MA; nell'altra posizione, il commutatore invia il segnale audio dalla presa per cuffia del ricevitore MF alla sezione audio del ricevitore MA e collega l'antenna al ricevitore MF. Il ricevitore MF si può alimentare mediante il sistema elettrico dell'auto o per mezzo delle pile incorporate nel ricevitore.

Il montaggio del ricevitore può essere fatto in poche ore; decidete anzitutto dove montare il commutatore ed il ricevitore portatile, quindi togliete dal cruscotto il ricevitore MA ed individuatene lo stadio rivelatore a diodo. Questo stadio si trova immediatamente dopo l'ultimo trasformatore FI ed è rappresentato entro linee tratteggiate nel nostro schema. Ta-



La staffetta di montaggio del ricevitore MF può essere comodamente fissata sotto il cruscotto dell'autovettura, proprio sotto il ricevitore MA.

gliate la linea di segnale all'uscita del diodo rivelatore, come indicato dalla linea tratteggiata disegnata tra i punti A e B.
Saldate un terminale del condensatore di accoppiamento (che potrà essere di qualsiasi valore compreso tra 0,01 µF e 1 µF) al punto B. Collegate quindi due pezzi di trecciola di lunghezza opportuna al terminale libero del condensatore ed al punto A, intrecciate i fili e fateli passare attraverso un foro della scatola del ricevitore; rimontate quindi il ricevitore nel cruscotto.
Collegate poi il commutatore come indicato nello schema. Nell'unire i cavetti coassiali ai terminali d'antenna del commutatore, saldate a tali terminali solo i conduttori centrali.
Intrecciate quindi tra loro le calze metalliche e collegatele a massa, usando una delle viti di fissaggio del commutatore.
Per un sistema elettrico di 12 V con negativo a massa, collegate un resistore da 1 kΩ - 1 W in serie con il terminale positivo dell'apparecchio e collegate a massa il terminale negativo. Per un sistema elettrico da 6 V, usate invece le pile incorporate nel ricevitore.

Non è necessario che la staffa di montaggio del ricevitore MF sia realizzata esattamente come quella illustrata nella figura a sinistra; sarà sufficiente una semplice staffetta a L con attacchi opportuni per reggere l'apparecchio. Dopo aver costruita la staffetta, incollate su essa alcuni pezzi di feltro per evitare di rovinare la custodia del ricevitore; montate quindi la staffetta al suo posto ed inserite in essa il ricevitore. Per effettuare i collegamenti, usate connettori di tipo adatto. ★

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE HI-FI 1968

Nel recinto della fiera di Düsseldorf verrà organizzata dal 30 agosto al 3 settembre 1968 l'Esposizione internazionale "HI-FI 68 Düsseldorf", abbinata ad un festival. La manifestazione viene organizzata dall'istituto tedesco High-Fidelity di Francoforte sul Meno e dall'Ente Fiera di Düsseldorf NOWEA, in collaborazione con le rispettive organizzazioni in Inghilterra, Francia, Austria, Danimarca, Svezia, USA e Giappone. Durante questa esposizione sarà presentata ai costruttori e rivenditori del settore ed al pubblico una gamma completa di prodotti internazionali HI-FI, dalla portante audio fino all'apparecchio di riproduzione del suono. Sono ammessi unicamente articoli che rispondano alle norme DIN 45500.
Tale esposizione offrirà a tutti gli interessati la possibilità di confrontare, alle stesse condizioni acustiche, la qualità di riproduzione delle maggiori marche mondiali. Studi di prova acusticamente isolati, che corrispondono a normali vani d'abitazione, garantiranno le condizioni per un giudizio obiettivo sulla grande offerta.
Il festival, che si svolgerà contemporaneamente a detta esposizione, consentirà al visitatore dell'HI-FI 1968 di ascoltare brani di musica eseguiti in sala da concerto e registrati su dischi e nastri magnetici. L'ascoltatore potrà così rendersi conto di persona come si possa, anche in casa, ascoltare musica della stessa qualità di quella da sala di concerto. ★

NovoTest

ECCEZIONALE!!!

B R E V E T T A T O

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

Cassinelli & C.

CIC M

VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47
20151 MILANO

Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate	100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V
VOLT C.A.	7 portate	1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	6 portate	50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate	250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate	Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata	da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata	da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	7 portate	1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V
DECIBEL	6 portate	da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate	da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

Mod. TS 160 - 40.000 Ω/V in c.c. e 4.000 Ω/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
VOLT C.A.	6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
AMP. C.C.	7 portate: 25µA - 50µA - 0,5mA - 5mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate: Ωx0,1 - Ωx1 - Ωx10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (campo di misura da 0 a 100 MΩ
REATTANZA	1 portata: da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condensatore esterno)
VOLT USCITA	6 portate: 1,5 V (cond. esterno) 15V - 50V 300 V - 500 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate da: —10 dB a +70 dB
CAPACITA'	4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batt. interna)

Protezione elettronica del galvanometro. Scala a specchio, sviluppo mm. 115, graduazione in 5 colori.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO-TV

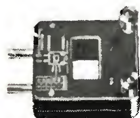
MOD. TS 140 L. 10800
MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N
portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A



DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/ 30 portata 30 A
Mod. SH/150 portata 150 A



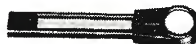
PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE
Mod. VC1/N port. 25.000 V c.c.



TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T1/N
campo di misura da —25° +250°



CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO
Mod. L1/N
campo di misura da 0 a 20.000 Lux



DEPOSITI IN ITALIA:
BARI Biagio Grimaldi Via Pasubio 116
BOLOGNA P.I. Sibani Attilio Via Zanardi 2/10
CATANIA Elle Emme S.a.S. Via Cagliari 57
FIRENZE Dott. Alberto Tiranti Via Frà Bartolommeo 38
GENOVA P.I. Conte Luigi Via P. Salvago 18
MILANO Presso ns. Sede Via Gradisca 4
NAPOLI Cesarano Vincenzo Via Strettoia S. Anna alle Paludi 62
PESCARA P.I. Accorsi Giuseppe Via Osento 25
ROMA Tardini di E. Cereda e C. Via Amatrice 15
TORINO Rodolfo e Dr. Bruno Pomé Corso Duca degli Abruzzi 58 bis

L'ELETTRONICA AL SERVIZIO DELL'AVIAZIONE









Nella fotografia in alto si vede un allievo pilota ai comandi di un nuovo simulatore di volo, costruito dalla ditta inglese General Precision System Ltd., il quale fa parte di un'apparecchiatura ordinata da una società aerea americana. Il simulatore mette in grado il pilota di effettuare tutte le manovre, dal decollo all'atterraggio, in condizioni molto vicine alla realtà.
L'apparecchiatura è unica nel suo genere, in quanto è provvista di un sistema visivo a colori, che fornisce al pilota una visione realistica del terreno. È la prima volta infatti che un simulatore di volo ed un sistema visivo a colori sono stati abbinati nella stessa apparecchiatura.
Il sistema ha un modello tridimensionale dell'aeroporto Dulles di Washington e dell'area circostante montato su una cinghia, che si sposta verticalmente su rulli. Detto modello viene ripreso da una camera televisiva provvista di un sistema di lenti che può simulare nuvole, l'orizzonte e condizioni di scarsa visibilità. In tal modo, per mezzo di un proiettore, il pilota può vedere, attraverso il parabrezza, una precisa immagine del terreno. La società aerea americana che ha ordinato l'apparecchiatura, userà il simulatore ed i relativi accessori visivi per l'addestramento dei suoi piloti e per studi circa i voli in condizioni di scarsa visibilità.

★ ★ ★

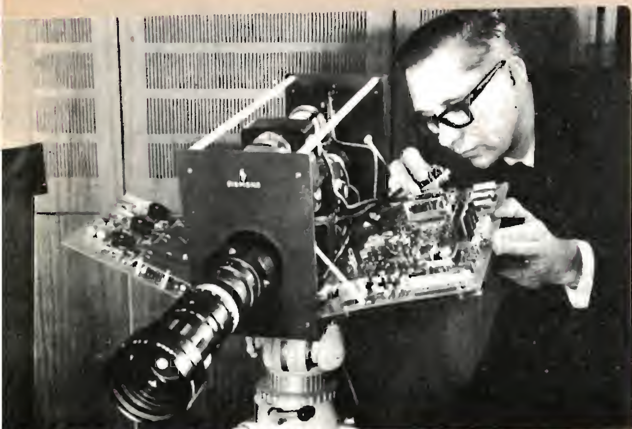
Usando una cloche da pilotaggio, il tecnico raffigurato nella foto qui sotto prova uno dei più perfezionati sistemi di controllo per motori di aviogetti. In costruzione per l'Olympus 593, il motore che azionerà l'aereo di linea supersonico anglo-francese Concorde, questo *nuovo* sistema, avente caratteristiche veramente uniche, consente il controllo del motore.
Già collaudato con esito soddisfacente in volo sull'aereo Vulcan (usato per il collaudo del motore Olympus 593 del Concorde) e negli stabilimenti della National Gas Turbine tramite prove ad elevata altitudine, detto controllo è un sistema analogico transistorizzato che offre i vantaggi del peso ridotto e dell'alto rendimento. Ulteriori ricerche vengono condotte sul sistema per ottenere ancora una riduzione del peso e delle dimensioni attuali. Nel 1971, quando l'aereo di linea Concorde entrerà in servizio, sarà quindi azionato dai motori più accuratamente collaudati.



novità in ELETTRONICA



Con un solo transistore, il tipo n-p-n a giunzione diffusa, mod. 1401, prodotto dalla Westinghouse Electric Corporation, si può ottenere ora un'altissima potenza; infatti i 625 W a 250 A specificati per questa unità, ne fanno il transistore attualmente più potente del mondo. Nel nuovo componente viene usata una piastrina di silicio, lavorata con sistemi speciali, del diametro di 25 mm e spessa 0,25 mm; per ridurre al minimo gli effetti del calore, è stato ideato un nuovo metodo di montaggio della piastrina di silicio. Il transistore 1401 è stato progettato principalmente per essere usato come stabilizzatore di tensione, come amplificatore e come commutatore in circuiti di alta potenza. Tuttavia è anche adatto per l'uso come commutatore di potenza nei sistemi di distribuzione elettrica in aerei e missili; inoltre può essere usato nei sistemi di controllo di autovetture elettriche.



Un nuovo impianto televisivo a colori su filo, composto essenzialmente da un sistema generatore d'impulsi centralizzato, un monitor ed una telecamera a colori con tre tubi vidicon incorporati, è stato realizzato ultimamente dalla Siemens. Tali impianti, denominati anche impianti televisivi interni, sono adatti, per esempio, per l'applicazione nei settori della medicina, della ricerca e dell'insegnamento cioè in tutti quei casi in cui le immagini a colori possono fornire un'informazione importante a complemento di quella offerta dall'immagine convenzionale in bianco e nero.

Nella fotografia si vede un'applicazione dei radioisotopi forniti dall'UKAEA, l'ente atomico britannico, per ottenere *una rilevazione topografica* delle zone entro la ghiandola tiroide. Viene somministrata al paziente oralmente o per iniezione endovenosa, una sostanza radioattiva; la persona da esaminare viene posta sotto il rivelatore, il quale si muove sulla zona della ghiandola, producendo su nastro una serie di punti colorati che denotano le variazioni in intensità della radioattività; questa "mappa" fornisce così un contorno della ghiandola, la quale, se è normale, deve presentare una distribuzione ragionevolmente uniforme della radioattività.





Un nuovo televisore portatile denominato FK 91, in due combinazioni di colori e con schermo di 47 cm, è stato realizzato dalla Siemens. La parte frontale e quella posteriore, di colore bianco, contrastano con la parte centrale di colore antracite o rosso bordeaux. La cassetta è di materia plastica resistente agli urti e l'impugnatura è affondabile nel corpo della cassetta. La realizzazione tecnica e la rifinitura dell'apparecchio, illustrato nella foto, sono state adeguate ottimamente alle molteplici possibilità di applicazioni offerte. Le piccole dimensioni dell'unità (larghezza 52,5 cm, altezza 40,6 cm, profondità 33 cm) ed il suo peso ridotto (18 kg), caratteristiche che si sono potute ottenere grazie all'impiego di numerosi transistori, ne facilitano e semplificano il trasporto.



argomenti sui TRANSISTORI

Le principali case costruttrici di semiconduttori sono impegnate nella ricerca di un metodo che consenta di produrre, a prezzi sempre più economici, circuiti integrati adatti per televisori ed altri prodotti di consumo, a beneficio del pubblico che potrà acquistare prodotti migliori a prezzi inferiori. Inoltre, i dilettanti e coloro che si dedicano ad esperimenti trarranno grande vantaggio dalla disponibilità in commercio di circuiti integrati lineari adatti per un gran numero di montaggi.

La Motorola, la RCA, la Philco-Ford e la General Electric si stanno dedicando alla costruzione di IC monolitici, mentre la Texas Instruments progetta di produrre IC monolitici di basso costo e lavora attualmente su una serie di nuovi circuiti ibridi. Un IC ibrido è fatto di elementi monolitici e separati montati su una base comune (substrato) con la tecnica delle pellicole sottili.

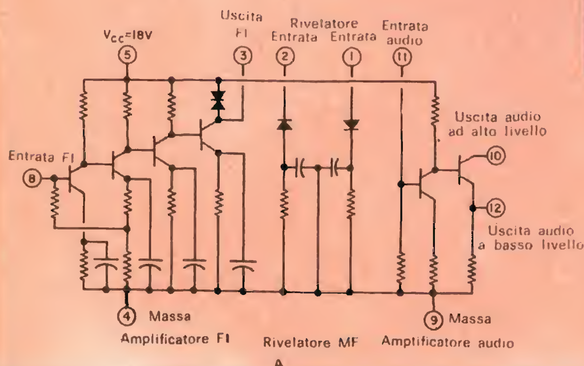
La Motorola ha presentato recentemente IC adatti per televisori a colori; la sua vasta serie di dispositivi IC lineari comprende un amplificatore FI video che, in grandi quantità, potrà essere venduto ad un prezzo molto basso.

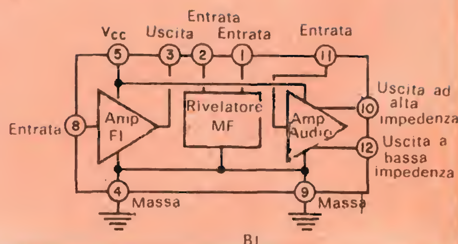
La Radio Corporation of America, che ha messo in commercio una vasta e versatile serie di IC monolitici, è stata la prima ditta ad usare un IC nella produzione di un televisore in bianco e nero ed ha recentemente presentato un preamplificatore audio IC progettato per essere montato sotto il corpo di una cartuccia fonografica ceramica; questa combinazione permette l'uso della cartuccia ceramica con amplificatori audio a transistori di bassa impedenza e, secondo le ultime notizie, assicura prestazioni paragonabili a quelle delle più costose cartucce magnetiche.

Sono stati presentati recentemente dalla Phil-

Il circuito integrato HC-1001 ibrido della Texas Instruments (a destra), il quale può fornire un'uscita sia a bassa sia ad alta impedenza, contiene un amplificatore FI (rappresentato nello schema A) completo, ad eccezione dei circuiti accordati; lo schema a blocchi del circuito del suddetto amplificatore è rappresentato invece nella fig. B.







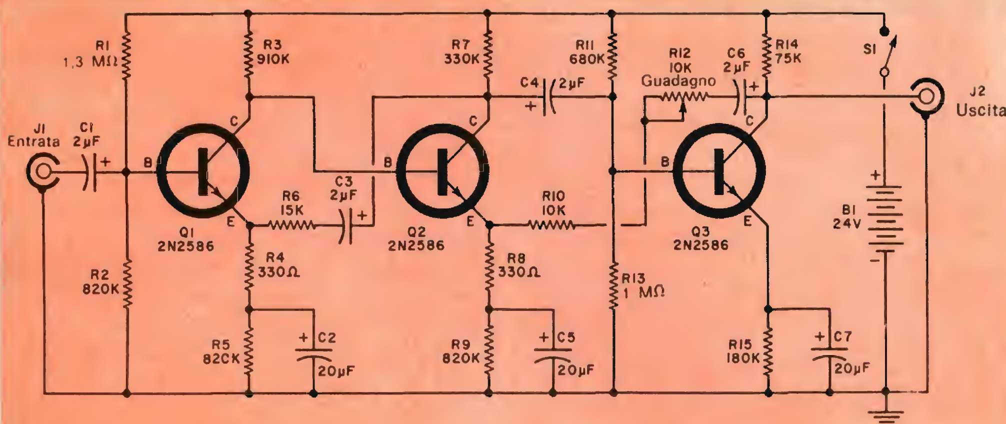


Fig. 1 - Circuito amplificatore a basso rumore ed alto guadagno, progettato dalla Texas Instruments, nel quale vengono impiegati transistori 2N2586 prodotti dalla stessa ditta. Il guadagno totale è di 60 dB, l'impedenza d'entrata di 340 kΩ e l'impedenza d'uscita di 12 kΩ.

co-Ford alcuni nuovi prodotti di consumo con dispositivi IC tra cui un televisore a colori con IC nella sezione amplificatrice video, un sistema ad alta fedeltà stereo con un IC nel ricevitore MF ed un sistema di controllo a distanza per usi domestici che può controllare un radiofonografo od un televisore; in questo sistema di radio controllo viene usato un IC nella parte trasmittente.

La General Electric, una delle prime ditte che ha prodotti radioricevitori con IC, ha presentati, alla mostra dei componenti tenutasi qualche tempo fa a Chicago, tre nuovi circuiti IC economici, e cioè un amplificatore audio da 2 W, un preamplificatore audio ed uno stadio amplificatore FI - discriminatore. Tutti i circuiti sono incapsulati in plastica e sono in vendita ad un costo limitato.

La Texas Instruments ha prodotta una serie di cinque nuovi IC ibridi progettati per applicazioni televisive, radio e fonografiche. I nuovi prodotti comprendono un modulo per sistema sonoro MF e quattro moduli d'uscita audio che possono fornire da 300 mW a 1 W. Tipico della nuova serie della Texas Instruments è il modulo audio HC-1001 FM molto più piccolo di una moneta (ved. fig. di pag. 28) e che tuttavia combina l'equivalente funzionale di trenta componenti singoli, come si rileva dallo schema rappresentato sempre a pagina 28.

Dotato di uscite ad alta e bassa impedenza che ne permettono l'uso sia in circuiti a transistori sia in circuiti a valvole, il nuovo componente comprende in un solo modulo tre funzioni di stadi separati: un amplificatore FI a 4,5 MHz a larga banda, un rivelatore MF ed un preamplificatore audio. Il nuovo dispositivo è composto di transistori, diodi e condensatori semiconduttori ricoperti di vetro e montati su un substrato ceramico che serve da base sia per i semiconduttori sia per i resistori e conduttori a pellicola sottile.

Circuiti nuovi - Il circuito amplificatore audio ad alto guadagno e basso rumore illustrato nella *fig. 1* è stato progettato dalla Texas Instruments per dimostrare l'alta qualità del suo transistore audio 2N2586. Adatto per essere usato in uno stetoscopio elettronico, come signal-tracer, od in dispositivi per l'ascolto a lunga distanza, il nuovo circuito ha un guadagno totale di tensione di 1.000 volte (60 dB); l'impedenza d'entrata è di 340 kΩ e l'impedenza d'uscita di 12 kΩ.

L'amplificatore è composto da tre stadi ad emettitore comune tutti con transistori n-p-n. La polarizzazione di base di Q1 è stabilita dal partitore di tensione R1-R2 in unione con i resistori d'emettitore R4 e R5; questo ultimo ha in parallelo il condensatore C2. Il resistore R3 rappresenta il carico di collettore di Q1 e l'accoppiamento al secondo stadio è diretto; perciò Q1 serve per la polarizzazione di base di Q2 unitamente ai resistori d'emettitore R8 e R9 al quale è collegato in parallelo il condensatore C5. R7 funge da carico di collettore di Q2; per la stabilizzazione e

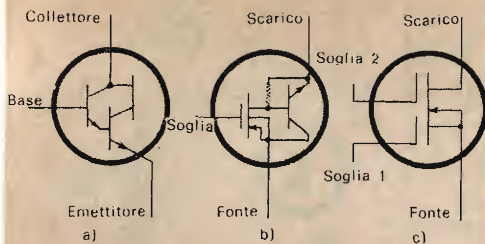


Fig. 2 - Raffigurazione di alcuni degli ultimi dispositivi semiconduttori: (a) coppia Darlington prodotta dalla G.E.; (b) BiFET realizzato dalla Amperex; (c) unità MOSFET al silicio, a doppia soglia e canale n, costruita dalla ditta RCA.

la compensazione di frequenza viene usata la rete di controreazione composta da R6 e C3. Il secondo stadio è accoppiato capacitivamente all'ultimo (Q3) per mezzo del condensatore C4. La polarizzazione di base è qui stabilita dal partitore di tensione R11-R13 in unione con il resistore d'emettitore R15 che ha in parallelo C7. Il resistore R14 serve da carico di collettore di Q3 e la controreazione al secondo stadio è fornita dalla rete R10, R12 e C6 nella quale il potenziometro R12 funge da controllo del guadagno.

Come in tutti i circuiti ad alto guadagno, la disposizione delle parti e dei collegamenti è alquanto critica e si deve porre particolare cura nel montaggio. Anche se si può adottare qualsiasi sistema costruttivo (telaio, piastrina perforata o circuito stampato) tutti i collegamenti di segnale devono essere corti e diretti con uno spazio adeguato tra gli stadi d'entrata e d'uscita. Per ridurre al minimo il ronzio ed i rumori, è consigliabile racchiudere l'amplificatore in una scatola metallica. Poiché l'amplificatore ha un'impedenza d'uscita moderatamente alta, i migliori risultati si ottengono se esso viene usato con un amplificatore di potenza ad alta impedenza d'entrata o con una cuffia piezoelettrica.

Consigli vari - I fattori che influiscono sulla durata delle batterie negli apparecchi a transistori sono molteplici, ma tutte le precauzioni saranno di scarsa utilità se, per un apparato, si usa un tipo di batteria inadatto. Ad esempio, usando una batteria più piccola (elettricamente, non fisicamente) di quella necessaria, la durata sarà considerevolmente accorciata, mentre una batteria troppo grande non solo risulterà più costosa, pesante e ingombrante, ma potrà avere anche una durata di magazzino più breve di quella nominale della batteria nell'apparecchio; in altre parole, una batteria più grande si può deteriorare molto prima che si esaurisca per la corrente richiesta e le ore di lavoro.

Attualmente vi sono in commercio tre tipi di batterie: quelle a carbone-zinco, quelle alcaline e quelle al mercurio. Il tipo più comune è la batteria a carbone-zinco: essa ha una durata di magazzino media, si trova facilmente ed è la più economica. Anche se non è considerata ricaricabile, la sua durata può essere prolungata usando tecniche di rigenerazione.

Le batterie alcaline sono più costose, hanno una durata di magazzino un po' più lunga e possono durare da tre ad otto volte di più (a seconda dell'uso) in confronto alle batterie a carbone-zinco.

Le batterie al mercurio sono le più costose, ma offrono anche i vantaggi di una durata di magazzino pressoché illimitata, di una durata di funzionamento superiore fino a dieci volte a quella delle batterie a carbone-zinco ed inoltre possono fornire tutta la tensione nominale quasi fino alla fine della loro durata utile.

Tuttavia, anche per ragioni economiche, le batterie a carbone-zinco vengono usate nella maggior parte dei montaggi ed è altrettanto diffuso l'uso sia delle pile da torcia sia delle batterie da 9 V, che ora sono di impiego generale per i ricevitori a transistori.

Prodotti nuovi - I costruttori di semiconduttori presentano quasi ogni giorno nuovi ed interessanti prodotti; anche se si tratta, in genere, di transistori convenzionali, diodi e raddrizzatori controllati al silicio con caratteristiche familiari, si tratta di singolari novità. Ultimamente l'attenzione è attratta dalla presentazione di due diversi tipi di prodotti e cioè dei dispositivi UHF a stato solido che possono competere con le valvole e dei dispositivi a sezioni multiple e ad elettrodi multipli realizzati con tecniche costruttive IC.

Nel campo delle UHF, la Texas Instruments ha presentato sul mercato americano due transistori planari al germanio a basso rumore ed alto guadagno progettati per competere con i tubi ad onda viaggiante (TWT).

Denominate TIXM105 e TIXM106, queste due nuove unità sono montate in pacchetti ideal-

mente adatti per i circuiti UHF. Possono essere usati a frequenze fino a 4 GHz ed hanno entrambi una cifra di rumore di soli 4,5 dB a 2,25 GHz. Pur essendo relativamente costosi, hanno un prezzo assai inferiore a quello di un TWT di prestazioni paragonabili.
La General Electric ha costruita una serie di dispositivi incapsulati in resina, che presentano guadagni compresi tra 2.000 e 20.000 o più. Denominati D16P1, D16P2, D16P3 e D16P4, queste unità vengono costruite impiegando metodi monolitici IC. Ciascuna unità è composta da una coppia di transistori planari epitassiali n-p-n- al silicio in configurazione Darlington, come si vede nel circuito equivalente, rappresentato nella *fig. 2-a.* Usati come ripetitore d'emettitore, possono presentare impedenze d'entrata di parecchi Megaohm; anche se ogni dispositivo è composto da due transistori interni in serie, in pratica vengono usati come un solo transistore ad alto guadagno.
La Amperex Electronic Corporation, ha realizzato un dispositivo multiplo denominato BiFET. Identificato con il tipo TAA-320, la unità consiste in uno stadio d'entrata con MOSFET accoppiato direttamente ad un amplificatore a transistore bipolare; il tutto è montato in un solo pezzo di silicio racchiuso in custodia TO-18. Il circuito interno del BiFET è rappresentato schematicamente nella *fig. 2-b.* Queste unità presentano una transconduttanza minima di 40.000 μMho ed un'impedenza tipica soglia-fonte di 10.000 MΩ! Il BiFET è relativamente insensibile ai transitori di tensione in confronto ai convenzionali MOSFET.
La RCA, riferendosi alle applicazioni dei tubi multigriglia, ha costruito un MOSFET al silicio a doppia soglia e canale *n.* Denominato TA2644, questo dispositivo presenta una serie di due canali separati aventi ciascuno un controllo di soglia isolato che funziona indipendentemente. Il simbolo schematico del dispositivo è riportato nella *fig. 2-c.* Come amplificatore RF, il TA2644 può fornire prestazioni paragonabili a quelle di due MOSFET triodi collegati in cascode. Inoltre, con due controlli isolati di soglia, è idealmente adatto come mescolatore RF, amplificatore per il controllo automatico di guadagno e simili applicazioni fino a frequenze di 300 MHz. ★

L'ELETTRONICA ALLE NOSTRE PORTE

Gli impianti televisivi a circuito chiuso, che permettono di vedere il visitatore che bussa al portone di casa, hanno fatto la loro comparsa a Milano in parecchi edifici di recente costruzione. Si tratta di una delle molteplici applicazioni Philips della televisione a circuito chiuso: all'ingresso di ogni cancello è possibile installare una piccola centrale elettronica che permette di vedere le persone che vogliono farci visita e di parlare con loro. Tali impianti, noti come "portieri televisivi", completano il tradizionale citofono e, quando un visitatore preme il campanello corrispondente al nominativo dell'inquilino dal quale intende recarsi, il suo volto appare sul minuscolo video di cui tutti gli appartamenti sono dotati.
Il televisore portatile destinato a tale scopo può essere usato anche per altri scopi: ad esempio, in occasione di un week-end le famiglie possono portare con sé l'apparecchio che, avendo l'antenna incorporata, può essere utilizzato in qualsiasi località.
Naturalmente nell'atrio dell'edificio viene collocata una telecamera (particolarmente indicato il tipo EL 8000/01 Philips) completamente transistorizzata ed automatica che non richiede alcuna manutenzione; disposta in prossimità della "targa campanelli", detta telecamera inquadra il volto od il busto del visitatore ed invia l'immagine al televisore interessato, accompagnata da un leggero squillo. Sollevando un cornetto (tipo quello del telefono), la persona chiamata può conversare con il visitatore, il cui viso apparirà sullo schermo dopo alcuni secondi. Al termine della conversazione si può aprire il portone d'ingresso; l'immagine scomparirà riappendendo il ricevitore, od anche automaticamente, dopo breve tempo, nel caso si dimentichi di riattaccare. ★

UN CIRCUITO CHE SEMBRA IMPOSSIBILE

Con un diodo solo si può realizzare un raddrizzatore delle due semionde

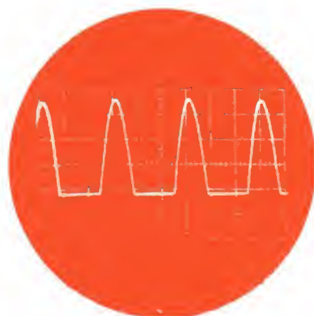
La realizzazione di un raddrizzatore delle due semionde con un diodo solo sembra impossibile; tutti ritengono infatti che per il raddrizzamento delle due semionde siano necessari almeno due diodi. Ebbene, il circuito riportato a sinistra nella figura sotto sta a dimostrare invece che è possibile il raddrizzamento ad onda intera con un solo diodo; la frequenza d'entrata è relativamente senza importanza.

Collegate un oscilloscopio ai terminali d'uscita C e D di detto circuito; dovreste ottenere una delle tre forme d'onda illustrate, a seconda della posizione del cursore del potenziometro. Con il cursore del potenziometro in alto, la forma d'onda dovrebbe essere simile a quella riportata nel grafico di sinistra; ruotando invece il cursore all'altro estremo, si dovrebbe ottenere una forma d'onda simile a quella della figura centrale. Se, per mezzo del potenziometro, si bilanciano poi accuratamente le due forme d'onda, l'uscita dovrebbe diventare quella tipica del raddrizzamento delle due semionde (grafico di destra).

I due schemi teorici al centro ed a destra mostrano cosa avviene; quando il terminale B è negativo rispetto ad A, la corrente elettronica scorre nel senso indicato dalle frecce. Si noti che la corrente passa attraverso il raddrizzatore ed il resistore di carico. Quando la polarità della tensione in entrata si inverte, la corrente attraverso il diodo viene bloccata, ma si forma un nuovo percorso attraverso il resistore R1 e la corrente continua a scorrere attraverso il carico. In tal modo, qualunque sia la polarità dell'onda sinusoidale, la corrente scorre nel resistore di carico sempre nello stesso senso e quindi si ha il raddrizzamento delle due semionde.

Questo circuito non viene usato in pratica, in quanto il suo rendimento è solo del 25 % circa, mentre il rendimento di un normale raddrizzatore delle due semionde può arrivare fino al 90%.

Inoltre, tutti i resistori sono in serie con il carico e le cadute di tensione ai loro capi restano sottratte alla tensione d'uscita. ★



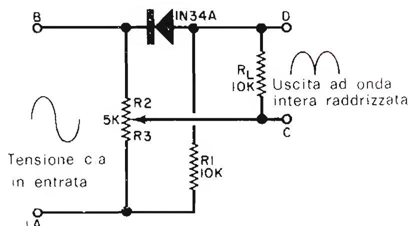


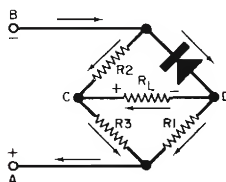


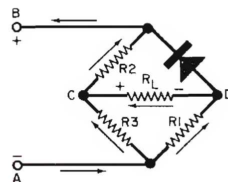
Ecco lo schema del circuito di prova; la sua realizzazione è semplice, ma si effettua soltanto a scopo dimostrativo, in quanto, in pratica, esso non viene utilizzato.

Ruotando il potenziometro da un estremo all'altro, le tracce oscilloscopiche mostrano due differenti mezze onde cioè quelle sopra a sinistra ed al centro.

Se, per mezzo del potenziometro, si bilanciano accuratamente le due mezze forme d'onda, la traccia oscilloscopica apparirà simile a quella illustrata qui sopra.







NOVITÀ DALLA SCUOLA

CORSI di
per corrispondenza

Qualificazione professionale
Cultura media
Lingue straniere



La SCUOLA ELETTRA, la più nota ed importante scuola per corrispondenza in Italia, pone ora a disposizione di tutti, **uomini e donne**, un nuovo mezzo di progresso e di miglioramento culturale attraverso i moderni e perfetti corsi di:

— **qualificazione professionale**
— **cultura media**
— **lingue straniere**

Tutti, uomini e donne, sanno che una qualificazione professionale, una istruzione scolastica di base o la conoscenza di una lingua straniera, **possono far trovare più facilmente una occupazione, far rendere meglio il proprio lavoro, dar prestigio e benessere economico.**

Una buona contabile, una capace impiegata di azienda, una traduttrice, un disegnatore meccanico progettista, ecc., hanno molte possibilità di impiego e buona retribuzione.

La Scuola Elettra è nota per la serietà e la qualità dell'assistenza all'Allievo durante e dopo lo studio, per la tempestività della correzione di compiti ed esami: studiare con la Scuola Elettra vuol dire avere **un insegnante al proprio fianco** per tutto il Corso.

CORSI PROFESSIONALI



DIRIGENTE COMMERCIALE - 28 gruppi di lezioni

IMPIEGATA D'AZIENDA - 24 gruppi di lezioni

PAGHE E CONTRIBUTI - 24 gruppi di lezioni

DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - 24 gruppi di lezioni

TECNICO DI OFFICINA - 36 gruppi di lezioni

TECNICO IMPIANTI DI RISCALDAMENTO - 24 gruppi di lezioni

SALDATORE - 24 gruppi di lezioni

MOTORISTA AUTORIPARATORE - 28 gruppi di lezioni

CORSO DI CULTURA MEDIA 36 gruppi di lezioni

Una cultura media di base è diventata attualmente indispensabile ad ogni uomo o donna italiani perché permette di **valorizzare maggiormente la propria personalità** e consente di **ottenere una migliore valutazione dell'attività lavorativa;** essa inoltre apre le porte **a tutti gli studi superiori** e quindi agli **studi universitari.**

CORSI DI LINGUE STRANIERE

La conoscenza delle lingue consente a uomini e donne di raggiungere posizioni di alta responsabilità.

INGLESE

20 gruppi di lezioni - 30 dischi a 33 giri - 1 vocabolario con circa 7.000 vocaboli.

FRANCESE

20 gruppi di lezioni - 30 dischi a 33 giri - 1 vocabolario con circa 7.000 vocaboli.

TEDESCO

24 gruppi di lezioni - 40 dischi a 33 giri - 1 vocabolario con circa 8.000 vocaboli.



Per tutti i Corsi il prezzo è di L. 2.900 per gruppo più spese postali.

Richiedete l'opuscolo gratuito alla Scuola Elettra - Via Stellone 5 - 10126 TORINO.

COMANDO A DISTANZA

Con questo sistema di radiocontrollo si possono accendere e spegnere radioricevitori, televisori, lampadine, distanti fino a 150 m.



Il sistema di radiocontrollo (R-C) che presentiamo può far risparmiare tempo e fatica sia in casa sia fuori casa, in quanto è in grado di compiere piccoli lavori come accendere o spegnere a distanza televisori, radio e lampadine. Fuori casa, poi, il sistema è veramente comodo: può essere installato, per esempio, per l'apertura e la chiusura della porta di un'autorimessa, nel qual caso non è nemmeno necessario scendere dalla vettura anche nelle peggiori condizioni climatiche, poiché il controllo si farà col semplice tocco di un pulsante.

Il sistema è composto da un trasmettitore, tanto compatto e leggero da poter essere portato nel taschino della camicia, e da un ricevitore, anch'esso altrettanto compatto.

In funzionamento, il ricevitore rimane fisso vicino all'apparecchio da controllare, mentre il trasmettitore può essere spostato in qualsiasi luogo entro la portata del ricevitore; nessun collegamento materiale tra le due unità è necessario e perciò non si è limitati a poche posizioni "strategiche".

Il sistema di comando a distanza R-C è stato originalmente progettato come dispositivo di controllo per il sistema di comando ad impulsi descritto nel numero scorso di Radiorama. Se usato con questo apparato, deve essere collegato come illustrato nella *fig. 1.* Il sistema di comando ad impulsi non è tuttavia necessario per il funzionamento del comando a distanza, il quale può essere usato, con un economico relé di potenza, per controllare un solo apparecchio. Naturalmente, essendo un sistema di radiocontrollo, questo comando a distanza può essere usato per controllare modellini di aerei, battelli ed auto da corsa.

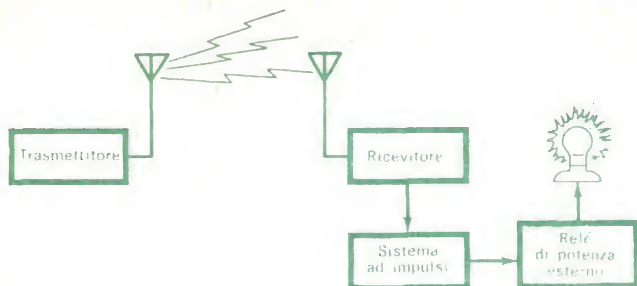


Fig. 1 - Il comando a distanza può essere usato, con il sistema qui illustrato, come apparecchio di radiocomando per il sistema ad impulsi che abbiamo descritto nello scorso numero di aprile.

Come funziona - I circuiti del trasmettitore (*fig. 2*) sviluppano una portante a 26,995 MHz ed una nota modulante a 800 Hz, generate rispettivamente dall'oscillatore stabilizzato a cristallo Q1 e dall'oscillatore bloccato Q4. La nota modulante, prima di essere trasferita in Q2 dove modula la portante RF, viene amplificata da Q3. Dopo l'amplificazione, il risultante segnale RF modulato viene trasferito, attraverso C1, all'antenna e poi irradiato nello spazio. L'antenna ricevente (ved. *fig. 3*) capta questo segnale e lo invia al rivelatore a superreazione Q1; questo transistore, che funziona da oscillatore interrotto, genera la tensione di spegnimento e mantiene al massimo il Q del circuito accordato L1-C4 al limite della reazione.

La portante RF viene cortocircuitata a massa attraverso C6 e la nota modulante viene inviata, a mezzo del trasformatore T1, agli amplificatori BF (Q2, Q3 e Q4); quando Q4 conduce, K1 viene eccitato.

La sensibilità d'entrata del ricevitore è di 4 μV o migliore e si può attribuire all'uso di un rivelatore superreattivo.

Quando K1 viene eccitato, l'apparecchio da controllare riceve o cessa di ricevere la tensione d'alimentazione, a seconda dei contatti del relé usati.

I contatti di K1 vanno bene per basse tensioni

MATERIALE OCCORRENTE PER IL TRASMETTITORE

B1 = batteria da 9 V
C1 = condensatore ceramico da 100 pF
C2, C3, C5 = condensatori ceramici da 0,02 µF
C4 = condensatore ceramico da 0,05 µF
C6 = condensatore ceramico da 62 pF
L1 = bobina RF (ved. testo)
L2 = impedenza RF da 12 µH
Q1, Q2 = transistori 2N706 (reperibili presso le ditte G.B.C. o Marcucci)
Q3 = transistore 2N2924 (reperibile presso la ditta G.B.C.)
Q4 = transistore 2N229 oppure AC127 (reperibile presso la ditta Marcucci)
R1 = resistore da 1,5 kΩ - 0,5 W
R2, R4 = resistori da 100 Ω - 0,5 W
R3 = resistore da 10 kΩ - 0,5 W
R5 = resistore da 47 kΩ - 0,5 W
R6 = resistore da 15 kΩ - 0,5 W
R7 = resistore da 27 kΩ - 0,5 W
R8 = resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W
S1 = interruttore a pulsante, ad azione momentanea, normalmente aperto (tipo G.B.C. G/1192)
T1 = trasformatore adattatore d'impedenza da 10.000 Ω a 1.000 Ω
XTAL = quarzo a 26,995 MHz

1 circuito stampato

1 antenna telescopica (reperibile presso la ditta G.B.C.)

Scatola metallica, attacco per la batteria, gommino per foro da 12 mm, filo per collegamenti, stagno, viti e dadi, striscia metallica, isolante e minuterie varie

N. B. - Prima di acquistare i componenti comuni al trasmettitore ed al ricevitore, è bene interpellare magazzini ove siano in vendita materiali surplus per rintracciare il quarzo, le impedenze da 12 µH, i trasformatori adattatori ed i relé, che devono avere le caratteristiche indicate.

Fig. 2 - Il trasmettitore qui illustrato è stabilizzato a quarzo. L'uscita è una portante a 26,995 MHz, modulata con una nota a 800 Hz.

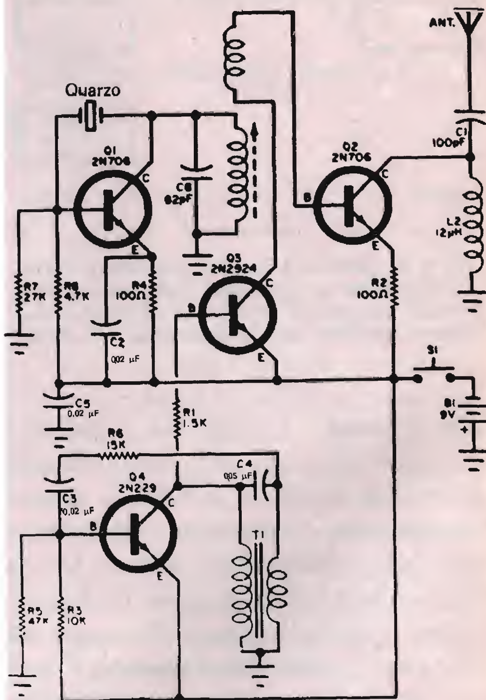
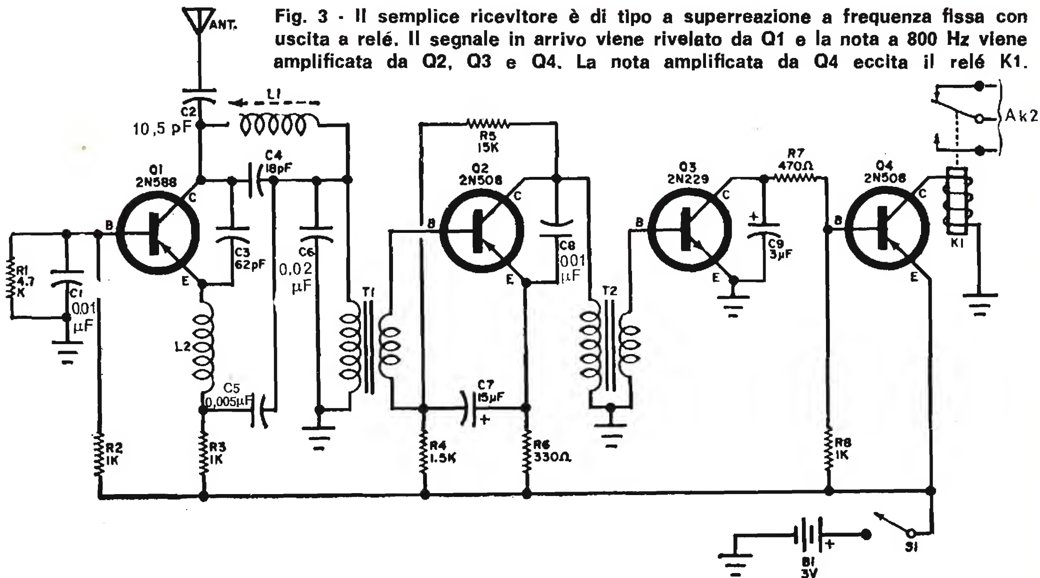


Fig. 3 - Il semplice ricevitore è di tipo a superreazione a frequenza fissa con uscita a relé. Il segnale in arrivo viene rivelato da Q1 e la nota a 800 Hz viene amplificata da Q2, Q3 e Q4. La nota amplificata da Q4 eccita il relé K1.



e carichi di bassa potenza, perciò devono essere protetti contro sovraccarichi e scintillamenti; a tale scopo si usa un relé di potenza esterno (K2) per basse tensioni (*fig. 4*) ed un sistema di alimentazione adatto all'avvolgimento della bobina di K2. Per il funzionamento normalmente acceso dell'apparecchio da controllare, K2 deve essere collegato al paio di contatti superiori di K1; viceversa, per il funzionamento normalmente spento, K2 deve essere collegato ai contatti inferiori. Collegando

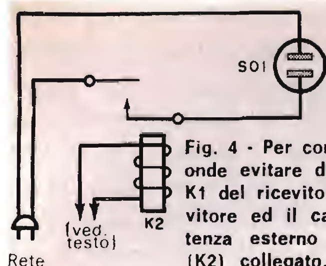
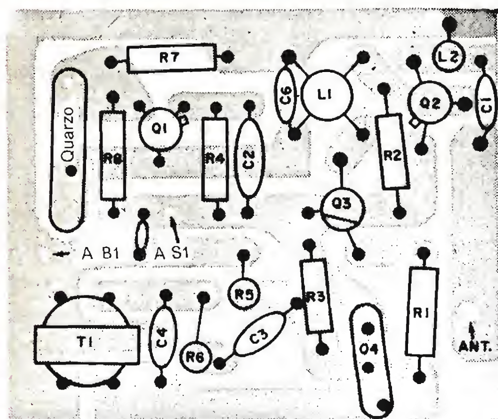


Fig. 4 - Per controllare forti carichi, onde evitare di danneggiare il relé K1 del ricevitore, si usi tra il ricevitore ed il carico, un relé di potenza esterno per basse tensioni (K2) collegato, come illustrato qui sopra, tra il ricevitore ed il carico.



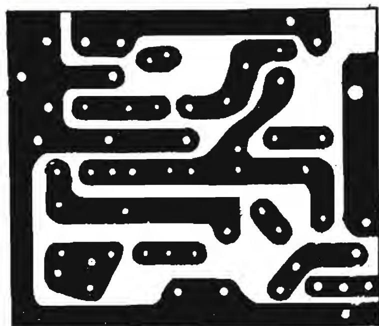
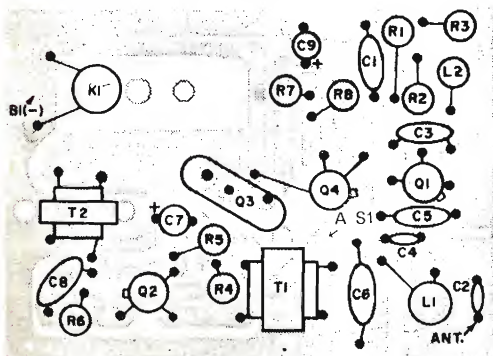


Fig. 5 - Circuiti stampati in grandezza naturale del trasmettitore (sopra) e del ricevitore (in basso a destra). Per facilitare il montaggio, è illustrata anche la disposizione e l'orientamento dei componenti da sistemare sui due circuiti.



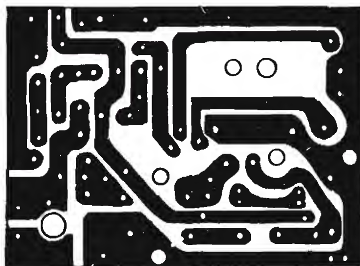
MATERIALE OCCORRENTE PER IL RICEVITORE

B1	= batteria da 3 V
C1, C8	= condensatori ceramici da 0,01 µF
C2	= condensatore ceramico da 10,5 pF
C3	= condensatore ceramico da 62 pF
C4	= condensatore ceramico da 18 pF
C5	= condensatore ceramico da 0,005 µF
C6	= condensatore ceramico da 0,02 µF
C7	= condensatore elettrolitico da 15 µF - 15 Vl
C9	= condensatore elettrolitico da 3 µF - 15 Vl
K1	= relé subminiatura da 50 Ω ad una via e due posizioni
K2	= (ved. testo)
L1	= bobina RF (ved. testo)
L2	= impedenza RF da 12 µH
Q1	= transistore Sprague 2N588 (Sprague Creas - viale Legioni Romane 27 - Milano)
Q2, Q4	= transistori 2N508 oppure AC126
Q3	= transistore 2N229 oppure AC127
R1	= resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W
R2, R3, R8	= resistori da 1 kΩ - 0,5 W
R4	= resistore da 1,5 kΩ - 0,5 W
R5	= resistore da 15 kΩ - 0,5 W
R6	= resistore da 330 Ω - 0,5 W
R7	= resistore da 470 Ω - 0,5 W
S1	= interruttore semplice
T1, T2	= trasformatori adattatori di impedenza da 10.000 Ω a 1.000 Ω con linguette di montaggio

1 circuito stampato

1 antenna telescopica (reperibile presso la ditta G.B.C.)

Scatoletta metallica da 8 x 5,5 x 3 cm, gommino per foro da 12 mm, basetta d'ancoraggio a 3 capicorda, filo per collegamenti, stagno, viti e dadi, isolante, attacco per la batteria e minuterie varie



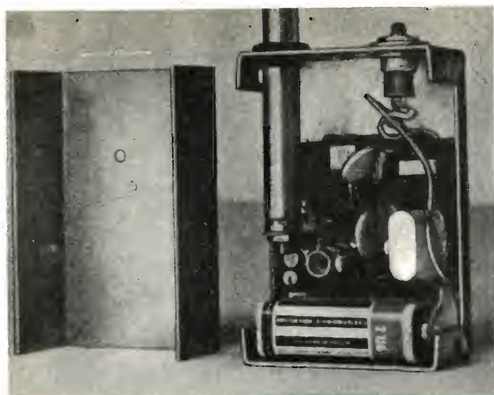


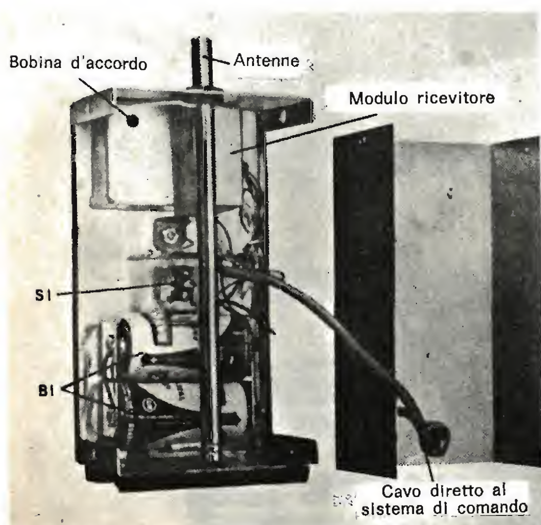
Fig. 6 - La scatola del trasmettitore deve essere piccola il più possibile, appena sufficiente per contenere il circuito stampato, la batteria, il pulsante ed il supporto per reggere l'antenna.

K2 ed il suo sistema di alimentazione ai contatti di K1, si deve ottenere un circuito di serie continuo, in modo che i contatti di K1 funzionino da interruttore tra l'alimentazione a bassa tensione e K2.

Costruzione - Le piccole dimensioni ed il peso ridotto, requisiti non molto importanti per il ricevitore, sono assolutamente necessari per il trasmettitore, al fine di renderlo portatile al massimo. Per risparmiare tempo nel montaggio, entrambi i circuiti devono essere realizzati su circuiti stampati, i quali si possono costruire seguendo le illustrazioni della *fig. 5*. Anche le bobine L1 del trasmettitore e del ricevitore possono essere autocostruite; la bobina del trasmettitore è composta da tre spire e mezza (avvolgimento superiore) e di dieci spire e tre quarti (avvolgimento inferiore) di filo smaltato da 0,5 mm; la bobina del ricevitore è composta invece da dieci spire di filo smaltato da 0,25 mm. Entrambe le bobine devono essere avvolte con spire affiancate su un supporto del diametro di 6 mm, con nucleo per RF regolabile. Tutti i componenti devono essere montati aderenti il più possibile ai circuiti stampati, ad eccezione dei fili dei transistori, i quali si devono lasciare abbastanza lunghi affinché, durante la saldatura, si possa dissipare il calore. Tutti i resistori del trasmettitore e parte di quelli del ricevitore devono essere montati "in piedi" per risparmiare spazio.

Dopo aver sistemate tutte le parti, si effettuano le saldature sulle piste di rame, facendo attenzione a non cortocircuitare, con gocce di stagno, piste adiacenti; quindi si tagliano i terminali dei componenti a filo delle saldature.

Si monta il circuito stampato del trasmettitore in una scatola metallica adatta a conte-



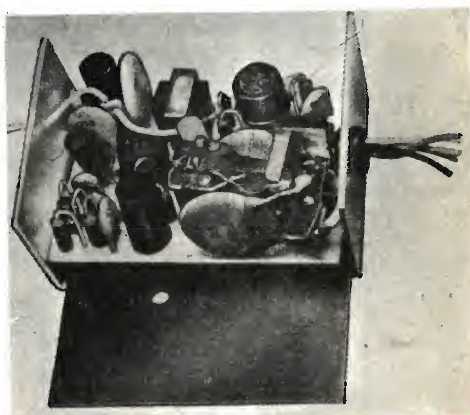


Fig. 7 - Per schermarlo al massimo da disturbi esterni, il circuito stampato del ricevitore deve essere racchiuso in una scatola metallica separata (sopra). Questa scatola si monta poi in una custodia più grande, sulla quale si devono fissare invece direttamente l'interruttore, la batteria e l'antenna.

nere tale circuito, la batteria, il pulsante ed in cui ci sia inoltre spazio, come si vede nella *fig. 6,* per il supporto dell'antenna. Tra la scatola metallica ed il circuito stampato si deve inserire un foglio di materiale isolante. Nella parte superiore della scatola metallica, si pratica un foro da 12 mm ed in esso si inserisce un gommino; si monta quindi l'antenna, fissandola al circuito stampato con una striscia metallica, ed infine vicino all'antenna si sistema il pulsante. Si pratica poi nella scatola, direttamente sopra L1, un piccolo foro di accesso per la regolazione del nucleo. Le dimensioni della custodia del ricevitore e le parti relative non sono importanti; i circuiti principali, ad eccezione dell'interruttore, dell'antenna e delle batterie, si montano, come si vede nella *fig. 7,* in una scatoletta metallica la quale va sistemata poi nella custodia più grande. Le stesse precauzioni adottate per il montaggio del trasmettitore valgono anche per la costruzione del ricevitore: occorre cioè isolare il circuito stampato dalla scatola, inserire gommini per isolare l'antenna dalla custodia, ecc.; inoltre, anche per il ricevitore, si deve praticare un foro d'accesso per la regolazione di L1.

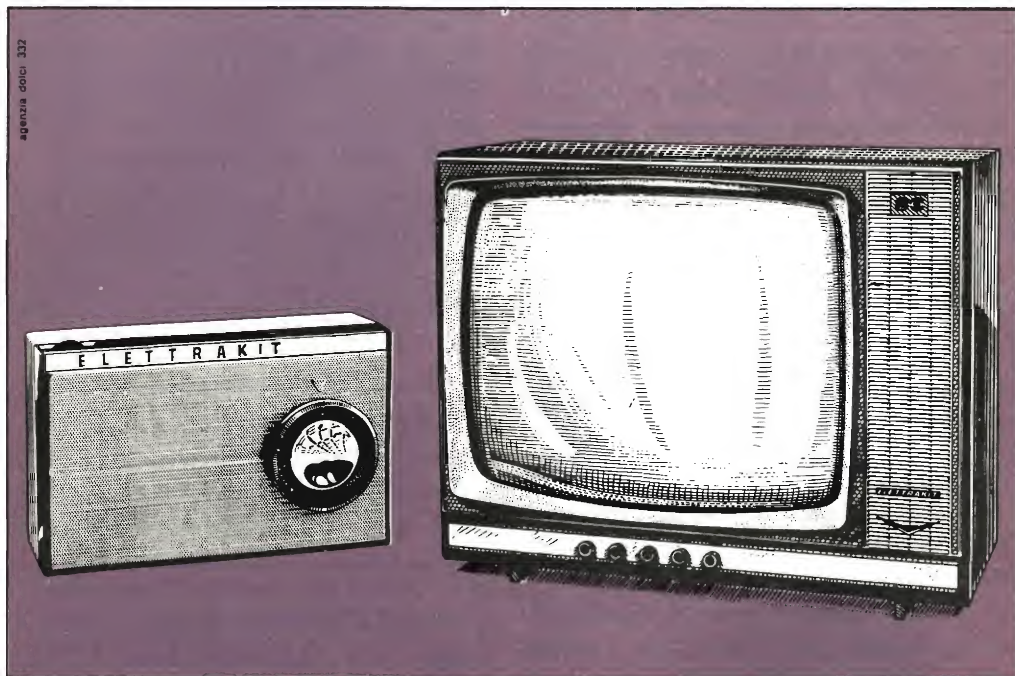
Allineamento - Due metodi possono essere seguiti per accordare il trasmettitore ed il ricevitore del sistema di radiocomando onde ottenere le massime portate e la migliore sensibilità. Il primo sistema non richiede strumenti: basta semplicemente regolare i nuclei delle bobine L1 delle due unità, in modo che il relé K1 del ricevitore si chiuda non appena l'interruttore S1 del trasmettitore viene premuto. L'accordo delle bobine si perfeziona aumentando la distanza tra le due unità. Per il secondo metodo è necessario invece un milliamperometro da 50 mA f.s.; l'allineamento si effettua prima nel trasmettitore e poi nel ricevitore. Si collega lo strumento in serie al negativo di B1 del trasmettitore, si preme S1 e si regola L1 per la massima indicazione dello strumento. A questo punto si regola leggermente all'indietro il nucleo di L1; si stacca poi lo strumento dal trasmettitore e si ricollega a S1 il negativo di B1.

Per accordare il ricevitore, lo strumento si collega tra il positivo della batteria e S1. Si preme il pulsante del trasmettitore e si regola la bobina L1 del ricevitore per la massima indicazione dello strumento. L'accordo del trasmettitore e del ricevitore deve in ogni caso essere fatto con le due unità completamente chiuse nelle rispettive scatole metalliche. Terminata questa operazione, il sistema di radiocomando è pronto per funzionare; si può collegare il ricevitore all'apparecchio da controllare tenendo il trasmettitore a portata di mano.



L' HOBBY CHE DA' IL SAPERE:

" ELETTRAKIT COMPOSITION "



Occorre essere tecnici specializzati per costruire un moderno ricevitore a transistori, un perfetto televisore?
No, chiunque può farlo, ed in brevissimo tempo, col rivoluzionario sistema per corrispondenza ELETTRAKIT COMPOSITION.
Il ricevitore radio a transistori è inviato in sole 5 spedizioni (rate da L. 3.900) che comprendono tutti i materiali occorrenti per il montaggio (mobile, pinze, saldatore, ecc.).
Il magnifico e moderno televisore 19" o 23" già pronto per il 2° programma è inviato in 25 spedizioni (rate da L. 4.700); riceverai tutti i materiali e gli attrezzi che ti occorrono.
Prenditi questa soddisfazione: amici e parenti saranno stupiti e ammirati! E inoltre una radio o un televisore di così alta qualità, se acquistati, costerebbero molto più cari.

Il sistema ELETTRAKIT COMPOSITION per corrispondenza ti dà le migliori garanzie di una buona riuscita perché hai a tua disposizione gratuitamente un **Servizio Consulenza** ed un **Servizio Assistenza Tecnica.**
Cogli questa splendida occasione per intraprendere un "nuovo" appassionante hobby che potrà condurti a una delle professioni più retribuite: quella del **tecnico elettronico.**

RICHIEDI L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI

A: ELETTRAKIT



Via Stellone 5/122
10126 Torino

TELEVISIONE A COLORI

Alcuni dati tecnici e d'impiego del cinescopio a maschera A63-11X

Nel numero di Marzo di Radiorama si è esaminato il sistema costruttivo del cinescopio a colori Philips A63-11X.
Riportiamo ora alcuni dati tecnici di impiego e di messa a punto di detto componente.

DESCRIZIONE

Il cinescopio a colori A63-11X è autoprotetto. Ha uno schermo rettangolare con diagonale di 25" (63 cm) e un angolo di deflessione di 90°. Questo cinescopio può fornire immagini sia a colori sia in bianco e nero. La superficie minima utile dello schermo misura esattamente 504 x 396 mm.

L'angolo di deflessione di 90° consente di ridurre di 115 mm la lunghezza complessiva rispetto ad un cinescopio a colori da 21", 70°. Lo schermo rettangolare consente inoltre di realizzare televisori a colori meno ingombranti e di linea più semplice. Il diametro del collo di questo cinescopio misura 36,5 mm. Possono quindi essere usate bobine di deflessione con sensibilità elevata. Di conseguenza, la deflessione orizzontale del raggio può essere ottenuta con solo il 70% dell'energia necessaria alla deflessione di un cinescopio a colori con angolo di deflessione di 70°. Solo l'energia per la deflessione verticale è leggermente aumentata rispetto al valore richiesto da un cinescopio da 70°.

Lo schermo di questo cinescopio è formato da « puntini » di fosforo di tre differenti colori. Questi tre puntini sono molto vicini l'uno all'altro e sono disposti in maniera che il loro centro coincida con il vertice di un triangolo equilatero (triade). La superficie dello schermo risulta quindi formata da un insieme ordinato di « triadi » (circa 440.000). La luce emessa dai tre puntini di ogni triade è, com'è noto, quella dei tre colori primari scelti per la televisione e cioè, il verde, il blu e il rosso.

Il cinescopio A63-11X possiede tre cannoni elettronici aventi i rispettivi assi leggermente inclinati verso il centro dello schermo. Il fuoco è ottenuto elettrostaticamente e i tre cannoni sono montati nel collo del cinescopio con un angolo di 120° l'uno rispetto all'altro. La « selezione » dei tre colori primari è effettuata da una lastra metallica forata (maschera) posta a circa 12 mm di distanza dallo schermo. La maschera forata è « allineata » rispetto ai puntini di fosforo in modo tale che il raggio di elettroni proveniente da un dato cannone vada sempre a colpire il fosforo del rispettivo colore. Ogni foro della maschera sarà quindi centrato su una triade. Il diametro dei fori della maschera aumenta gradualmente dai bordi verso il centro. Questo aumento graduale del diametro dei fori dai bordi al centro della maschera consente di ottenere, con un minimo di regolazione, la massima purezza di colore su tutta la superficie dello schermo.

L'inclinazione degli assi dei tre cannoni è tale da far convergere tutti e tre i raggi in un punto solo *nella zona centrale* della maschera. Per assicurare che questa « convergenza » si verifichi *su tutta* la superficie della maschera si dovrà provvedere con *mezzi esterni* a cor-

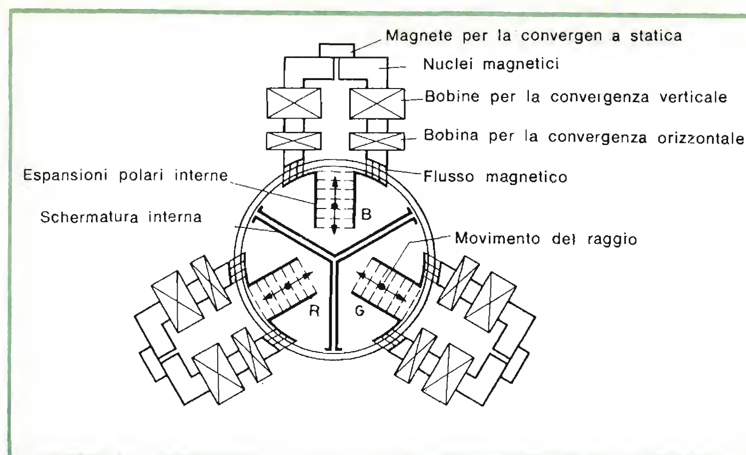


Fig. 1 - Disegno schematico indicante l'azione dei campi magnetici statici e dinamici prodotti dall'unità di convergenza radiale. Questi campi magnetici, attraverso le espansioni polari disposte all'estremità di ciascun cannone elettronico, sono in grado di effettuare leggeri spostamenti del raggio di elettroni di ogni cannone in modo da ottenere la convergenza dei tre raggi sul piano della maschera in qualsiasi punto di scansione dello schermo.

reggere, in senso radiale e laterale, le traiettorie dei tre raggi.

Per questo scopo, in corrispondenza dell'espansione polare di ciascun cannone vengono posti, sul collo del cinescopio, un magnete ed un elettromagnete. Il flusso magnetico prodotto viene « comunicato » alle espansioni polari interne attraverso il vetro del collo del cinescopio che fa da traferro. La forma delle espansioni polari e l'andamento del flusso magnetico sono illustrati in fig. 1.

Il flusso magnetico fisso o « statico » prodotto da un magnete permanente effettua la convergenza dei tre raggi al centro della maschera. Il flusso magnetico variabile o dinamico prodotto dall'elettromagnete provvede ad effettuare la convergenza dei tre raggi nelle zone laterali della maschera. Una schermatura interna evita che i campi magnetici di un cannone possano interferire con quelli degli altri due. La fig. 2 mostra la posizione dei componenti sul collo del cinescopio.

Sempre per facilitare la convergenza sia « statica » sia « dinamica » si fa in maniera che il raggio del blu possa essere spostato anche in senso laterale o tangenziale. Questa convergenza *laterale* è effettuata da una unità separata montata anch'essa sul collo del cinescopio. Questa unità provoca un certo spostamento orizzontale *solo* del raggio del blu, e contemporaneamente uno spostamento orizzontale in senso opposto dei raggi del rosso e del verde (fig. 3). Anche questa unità è formata da un magnete permanente e da un elettromagnete.

Schermo

È formato da puntini di materiale luminescente il cui centro coincide con il vertice di un minuscolo triangolo equilatero, chiamato *triade*. Il materiale luminescente per il rosso è formato da una terra rara attivata con Europio. Il materiale luminescente per il verde e per il blu è formato da solfuri.

Tensione di accensione dei filamenti

Il riscaldamento del catodo è indiretto. I filamenti riscaldatori possono essere alimentati in parallelo o in serie mediante tensione continua o alternata.

$$V_f = 6{,}3 \text{ V}$$
$$I_f = 900 \text{ mA}$$

Se il filamento del cinescopio viene inserito in una catena di accensione di filamenti in serie, la sovratensione non dovrà superare 9,5 V_{eff} al momento dell'accensione del ricevitore.

Focalizzazione

La focalizzazione è elettrostatica.

Deflessione

La deflessione è magnetica.
L'angolo di deflessione nel senso della diagonale è 90°.
L'angolo di deflessione in senso orizzontale è 79°.
L'angolo di deflessione in senso verticale è 62°

Convergenza

La convergenza è ottenuta per via magnetica.

DATI MECCANICI

Lunghezza complessiva	521 ± 9,5 mm
Lunghezza del collo	165 ± 8,0 mm
Diagonale	max 633 mm
Asse orizzontale	max 556 mm
Asse verticale	max 450,5 mm
Diagonale utile dello schermo	min. 584 mm
Asse orizzontale	min 504 mm
Asse verticale	min. 396 mm

Condizioni tipiche di funzionamento

Tensione dell'elettrodo accelatore finale:
$V_{a,g5,g4} = 25.000$ V

Tensione sulla griglia 3 (elettrodo focalizzatore):
$V_{g3} = 4.200 \div 5.000$ V

Tensione sulla griglia 2 per una tensione di interdizione del punto luminoso corrispondente a $V_{g1} = -105$ V
$V_{g2} = 210 \div 495$ V

Tensione sulla griglia 1 per l'interdizione del punto luminoso con $V_{g2} = 300$ V
$V_{g1} = -70 \div -140$ V

Posizione di montaggio
Qualsiasi

Peso netto
Circa 18,8 kg

Zoccolatura
A 12 piedini

Schermatura magnetica

Contro l'influenza di campi magnetici esterni è prevista una schermatura magnetica del cinescopio. Tale schermatura è effettuata da uno schermo metallico che si estende sul cono del cinescopio per una lunghezza di 28 cm misurati dal centro della faccia dello schermo. Questo schermo metallico è fatto per lo più di acciaio laminato a freddo.
Lo schermo deve « seguire » il contorno del cono del cinescopio ad una distanza non superiore a 10 mm e deve essere collegato al rivestimento conduttore esterno del cono del cinescopio e questo, a sua volta, deve essere collegato a massa.

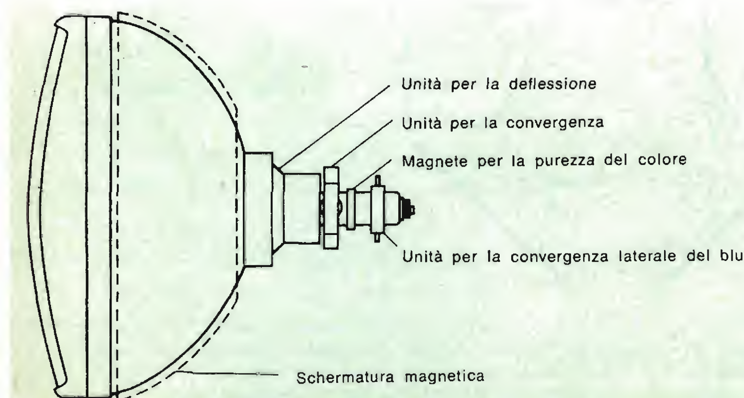


Fig. 2 - Posizione sul collo del cinescopio a maschera forata dell'unità di deflessione e delle unità di convergenza radiale e di convergenza laterale del blu.

NOTE D'IMPIEGO

1 - SCHERMATURA MAGNETICA

Per ridurre al minimo l'influenza dei campi magnetici indesiderabili sulla direzione delle traiettorie dei tre raggi, il cinescopio A63-11X dovrà essere provvisto di uno schermo magnetico disposto sulla parte conica del cinescopio. Questo schermo magnetico renderà pressocché nullo l'effetto della componente assiale del campo magnetico terrestre. Tale componente, com'è noto, fa sentire maggiormente la sua influenza quando i raggi di elettroni vengono deflessi con angoli di 90°. Perché questo schermo magnetico possa produrre una vera azione protettrice è necessario che sia completamente smagnetizzato.

2 - CENTRAGGIO DELL'IMMAGINE SULLO SCHERMO

Contrariamente al sistema usato nei televisori in bianco e nero, dove il centraggio dell'immagine si effettua mediante i cosiddetti magneti di centratura o centratore montati sull'unità di deflessione, nei televisori a colori la presenza di tali magneti renderebbe nulli tutti gli accorgimenti adottati per ottenere la convergenza dei raggi. La centratura dell'immagine dovrà essere quindi realizzata con mezzi elettrici, e cioè facendo circolare una corrente continua di appropriato valore attraverso ciascuna coppia delle bobine di deflessione. I valori di spostamento dell'immagine forniti nei dati tecnici sono validi solo nel caso in cui tutti i componenti risultino correttamente messi a punto.

3 - POSIZIONE E FUNZIONI DEI COMPONENTI MONTATI SUL COLLO DEL CINESCOPIO

I componenti vengono disposti sul collo del cinescopio come indicato in fig. 2. Le funzioni principali dei vari componenti sono:

a) deflessione dei tre raggi su tutta la superficie dello schermo attuata mediante *l'unità di deflessione* (fig. 4);

b) convergenza dei tre raggi in ogni punto della maschera attuata mediante *l'unità di convergenza radiale e l'unità di convergenza laterale del blu* (fig. 5);

c) purezza di colore ottenuta mediante i *magneti per la purezza del colore e spostamento assiale dell'unità di deflessione* (fig. 5).

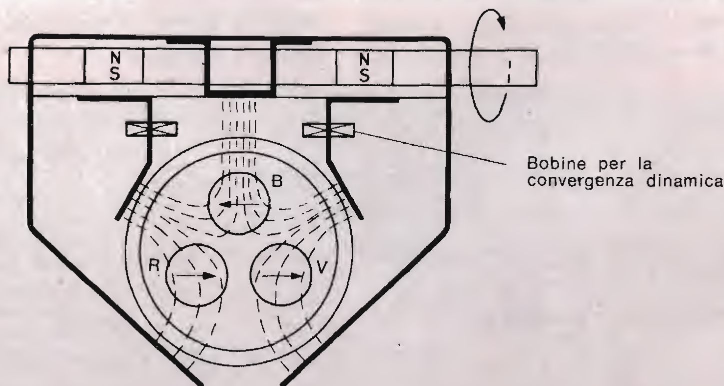


Fig. 3 - L'unità di convergenza laterale del blu fa spostare lateralmente il raggio del blu e provoca contemporaneamente uno spostamento, in direzione opposta, anche dei raggi rispettivamente del rosso e del verde.

3.1 - Convergenza

La convergenza statica, e cioè la convergenza dei tre raggi al centro della maschera è normalmente ottenuta mediante dei magneti permanenti incorporati nell'unità di convergenza « radiale » e mediante il magnete per la convergenza *laterale del blu* (fig. 1 e fig. 3). L'intensità del campo dei magneti permanenti accoppiati con le espansioni polari di ciascun cannone, deve poter essere variata in maniera da poter spostare ciascun raggio di ± 9,5 mm al centro dello schermo. Il magnete per la convergenza statica *laterale* del blu deve poter fornire un campo regolabile in intensità e polarità. Questo campo effettua uno spostamento laterale del raggio del blu e contemporaneamente anche uno spostamento laterale (diretto in senso opposto a quello del blu), dei raggi del rosso e del verde (fig. 3). Lo spostamento del raggio del blu in direzione opposta a quello dei raggi del rosso e del verde dev'essere di ± 6,5 mm.

Questi quattro magneti permanenti regolabili permettono di ottenere la convergenza *statica,* e cioè la convergenza dei tre raggi di elettroni *solo* nella zona centrale della maschera. La convergenza dei tre raggi su *tutta* la superficie della maschera (convergenza dinamica) è realizzata dagli elettromagneti incorporati nella medesima unità. La suddetta convergenza dinamica che, com'è noto, tende a spostare radialmente i raggi dei tre cannoni viene perfezionata dal concorso dell'unità di convergenza dinamica del blu che tende a spostare lateralmente il raggio del blu.

L'unità di convergenza *radiale* è formata essenzialmente da tre nuclei sui quali si trovano degli avvolgimenti (fig. 1 e fig. 5). In « testa » a ciascun nucleo è posto un magnete permamente a disco che serve ad effettuare la convergenza statica. Negli avvolgimenti vengono fatte circolare delle correnti di forma tale da realizzare la convergenza dei tre raggi in ogni punto della maschera.

L'appropriata forma di queste correnti si ottiene « aggiungendo » una corrente con andamento parabolico ad una corrente con andamento a dente di sega. In ogni nucleo sono presenti due avvolgimenti separati: uno per effettuare la correzione *in senso orizzontale* del raggio del cannone sul quale si trova il nucleo e l'altro per effettuare la correzione *in senso verticale* del raggio dello stesso cannone. Sia la corrente a parabola che quella a dente di sega devono poter essere regolate in ampiezza.

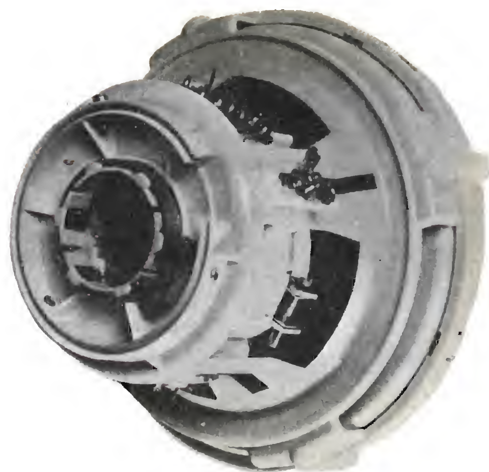


Fig. 4 - Unità di deflessione AT 1022/03 per cinescopio A 63-11X, vista dalla parte posteriore.

L'unità per la convergenza laterale è formata da un nucleo e da un avvolgimento che permettono di ottenere la convergenza dinamica laterale, e cioè in direzione della riga (fig. 3).

3.2 - Purezza del colore

La purezza del colore si ottiene: *a*) ruotando i magneti di correzione della purezza di colore e *b*) variando in senso assiale la posizione dell'unità di deflessione (fig. 5 e fig. 7).

a) *Magneti di correzione*

I magneti di correzione sono necessari per annullare l'effetto dei campi magnetici estra-



Fig. 5 - Unità di convergenza radiale AT 1023/01 per cinescopio a maschera A 63-11X vista dalla parte su cui si trovano i magneti necessari per la correzione della purezza del colore.

nei e del campo magnetico terrestre sulla direzione dei raggi di elettroni. Servono inoltre per compensare le tolleranze di fabbricazione riguardanti il posizionamento dei cannoni elettronici. Tutti questi fattori possono infatti produrre impurezza di colore.
L'impurezza di colore si ha, com'è noto, quando il cannone, per esempio, del rosso non va a colpire solo il fosforo rosso, ma colpisce contemporaneamente anche parte degli altri fosfori (fig. 6). Il magnete di correzione della purezza di colore deve fornire un campo magnetico regolabile in intensità e in direzione (fig. 7). Esso, insieme all'esatta posizione dell'unità di deflessione lungo l'asse del collo del cinescopio, consente di ottenere una buona purezza di colore in qualsiasi punto dello schermo.

b) *Unità di deflessione*

L'unità di deflessione deve poter essere spostata liberamente lungo il collo del cinescopio almeno di 13 mm a partire dalla sua posizione più avanzata. Il centro di deflessione può essere in questo modo spostato avanti e indietro fino ad ottenere che ciascun raggio di elettroni vada a colpire esattamente nel centro del rispettivo fosforo (fig. 6).

4 - CORREZIONE DELLA FORMA DEL RASTER

Si è riscontrato che in un cinescopio a colori con angolo di deflessione di 90°, la combinazione *cinescopio-unità di deflessione* può dare una convergenza e un « registro » uguali a quelli che si riscontrano in un cinescopio con angolo di deflessione di 70°. Questa stessa combinazione non è però in grado di dare quella rettangolarità del raster che si riscontrava nel vecchio cinescopio con angolo di deflessione di 70°. Se non si prenderanno quindi opportuni rimedi avremo nel cinescopio a 90° una inaccettabile distorsione a cuscino della forma del raster.
Nei televisori in bianco e nero, la distorsione a cuscino viene corretta mediante dei magnetini sistemati opportunamente sull'unità di deflessione. Questo sistema di correzione non può essere adottato in un televisore a colori dato che in questa maniera si verrebbe a compromettere la purezza dei colori e la convergenza dei tre raggi. Si potrà quindi introdurre solo una correzione « elettrica » del raster. Questa correzione si otterrà aggiungendo alle normali correnti di deflessione altre correnti di forma opportuna.

5 - MESSA A PUNTO DELLA CONVERGENZA E DELLA PUREZZA DEL COLORE

Il sistema di messa a punto che esponiamo serve per ottenere:

a) la purezza dei colori;

b) la convergenza dei tre raggi su tutta la superficie della maschera;

c) un buon « tracking » della scala dei grigi.

Per prima cosa ci si dovrà accertare che i tre raggi siano messi a fuoco. La tensione di focalizzazione per tutti e tre i cannoni si regola

attraverso il piedino comune di focalizzazione n. 9 dello zoccolo.

Prima di incominciare le operazioni di messa a punto ci si dovrà accertare che il cinescopio sia completamente smagnetizzato. Questa operazione tende ad eliminare zone dello schermo affette da impurezze di colore prodotte da un'eventuale magnetizzazione dello schermo e delle parti interne del cinescopio. La smagnetizzazione dello schermo tende inoltre a ridurre a zero anche l'influenza del campo magnetico terrestre.

Il primo sistema di smagnetizzazione consisteva in una bobina alimentata dalla tensione di rete di 220 V_{eff} e formata da 800 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,7 mm. Il diametro esterno era di circa 300 mm. La bobina doveva essere spostata in modo che tutto lo schermo risultasse immerso nel campo da essa generato. Dopo circa 10 sec, si allontanava questa bobina dallo schermo portandola fino ad una distanza di circa 2 m e togliendo successivamente la tensione della rete. Questo sistema di smagnetizzazione non viene più usato, ed è sostituito da sistemi di smagnetizzazione automatici. In base a questi sistemi, la bobina di smagnetizzazione viene incorporata nel ricevitore stesso, essendo inserita nell'intercapedine esistente tra il cono del cinescopio e lo schermo magnetico che lo ricopre. L'operazione di smagnetizzazione viene effettuata ogni qualvolta si mette in funzione il ricevitore, automaticamente, senza che il telespettatore debba fare particolari operazioni.

Prima che nell'unità di deflessione vengano applicate le correnti di deflessione e prima che venga inserita l'EAT, si provvederà ad applicare ai cannoni elettronici la massima tensione negativa di polarizzazione.

Iniziata la deflessione e formatasi l'EAT, si aumenteranno gradualmente le correnti dei raggi in modo da evitare, in caso di difetti circuitali, eventuali danneggiamenti dello schermo del cinescopio. La regolazione preliminare della focalizzazione, delle dimensioni del raster, della linearità e della centratura dell'immagine potrà essere effettuata previa applicazione di un segnale di controllo (monoscopio o barre di colore).

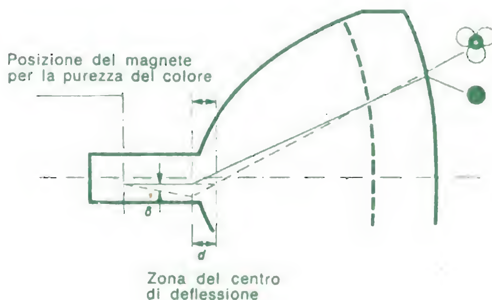
6 - PUREZZA DI COLORE E CONVERGENZA STATICA

La normale sequenza delle operazioni prevede per prima la messa a punto della convergenza statica indi la regolazione dei magneti di correzione della purezza di colore ed infine il posizionamento dell'unità di deflessione sul collo del cinescopio. Eseguite queste operazioni preliminari si può iniziare la messa a punto della convergenza dinamica.

a) Messa a punto della convergenza statica

Mantenendo al minimo le tensioni per la convergenza dinamica, si fanno convergere i raggi rispettivamente del rosso e del verde agendo sui magneti incorporati sull'unità di conver-

Fig. 6 - Traiettoria di un raggio di elettroni nel caso di mancanza di purezza di colore (linea tratteggiata) e nel caso di perfetta purezza di colore (linea a tratto pieno). La mancata purezza di colore può essere eliminata spostando opportunamente le bobine dell'unità di deflessione in maniera da trovare un centro di deflessione (d) che corrisponda alla posizione assunta dalle sorgenti di luce ultravioletta al momento di deposizione dei tre « fosfori ». Questa correzione viene completata dalla regolazione dei magneti per la purezza del colore per mezzo dei quali i raggi possono subire una ulteriore deviazione correttiva indicata dall'angolo (δ).



genza radiale. La convergenza è corretta quando al centro dello schermo si ottengono dei punti gialli. Prima di agire sul magnete per la convergenza laterale del blu si porta il raggio del blu sulla stessa orizzontale dei punti gialli azionando il magnete della convergenza *radiale*. Fatta questa operazione, si fa convergere il raggio del blu fino ad ottenere dei punti bianchi al centro dello schermo.

b) Regolazione della purezza di colore

La regolazione della purezza del colore viene effettuata su un raster « rosso ». Dovranno pertanto essere « bloccati » i cannoni del verde e del blu.

Il cannone del rosso richiede, com'è noto, una corrente del raggio molto intensa per cui un'eventuale mancanza di allineamento *cannone rosso-punto di fosforo rosso* potrà più facilmente essere messa in evidenza da una eventuale eccitazione dei punti di fosforo blu e verde.

Prima di agire sui magneti per la purezza del colore si dovrà allontanare il più possibile dal cono del cinescopio l'unità di deflessione senza però che questa vada a toccare l'unità di convergenza radiale. A questo punto si cercherà di ottenere al centro dello schermo un rosso più puro possibile agendo sui magneti di correzione. Successivamente si farà avanzare l'unità di deflessione verso il cono del cinescopio fino ad ottenere un rosso puro su tutta la superficie dello schermo. Si ritocca nuovamente il magnete in modo da ottenere la massima purezza del rosso. Si controlla quindi la purezza di colore dei raster verde e blu e, se è necessario, si ripete da capo la messa a punto.

c) Messa a punto della convergenza dinamica

Per la messa a punto della convergenza dinamica si consiglia di usare un segnale di controllo che faccia apparire sullo schermo del cinescopio delle linee orizzontali e verticali molto luminose oppure un'immagine a puntini luminosi (spot-raster). È consigliabile mettere a punto dapprima la convergenza in senso verticale (alla frequenza di quadro) e successivamente quella in senso orizzontale (a frequenza di riga).

Per prima cosa ci si deve assicurare che sia verificata la convergenza dei tre raggi al centro dello schermo (convergenza statica). Durante le operazioni di messa a punto della convergenza dinamica può darsi che si renda necessario un ritocco della convergenza statica. Una sequenza che dà buoni risultati è quella di regolare dapprima i comandi di convergenza del rosso e del verde in modo che i rispettivi

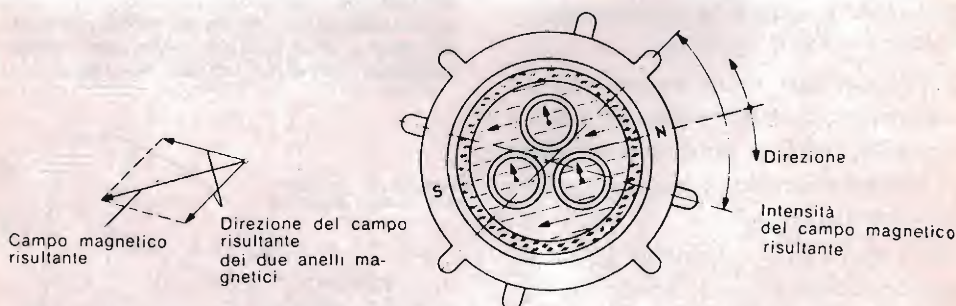


Fig. 7 - I magneti per la correzione della purezza del colore sono formati da due anelli di lamierino leggermente magnetizzato spostabili l'uno sopra l'altro. Girando i due anelli in direzione opposta, si varia l'intensità del campo magnetico da essi prodotto e quindi l'entità dello spostamento dei tre raggi di elettroni; girandoli nello stesso senso si varia la direzione dello spostamento che avviene ad angolo retto rispetto alle linee di forza del campo.

raster si ricoprano riproducendo un unico raster con righe gialle oppure dei puntini gialli nel caso si sia usato un raster a puntini. Il cannone del blu durante questa operazione viene bloccato. Successivamente si inserisce il raster del blu e si regola la rispettiva convergenza fino a che « sovrapponendosi » ai precedenti raster rosso e verde non dia un unico raster con righe o puntini bianchi. Per la regolazione della convergenza a frequenza di quadro si dovrà prendere come punto di riferimento l'asse verticale al centro dello schermo, mentre per la regolazione a frequenza di riga si dovrà prendere come base la convergenza lungo l'asse orizzontale passante per il centro dello schermo. Durante questa ultima operazione di messa a punto viene regolata anche la convergenza dinamica laterale del raggio del blu.
Le correnti per la convergenza dinamica (ad eccezione di quella per la convergenza laterale del raggio del blu) sono formate da due componenti, una parabolica ed una a dente di sega. Ciascuna componente ha le sue regolazioni. Per ottenere una convergenza corretta queste due regolazioni devono essere effettuate contemporaneamente. Le regolazioni delle correnti paraboliche (ampiezza) vengono impiegate per rendere la configurazione delle estremità degli assi dell'immagine uguali a quella del centro, mentre le regolazioni della corrente a dente di sega (fase o tilt) servono per rendere uguali il più possibile tra loro le due estremità degli assi stessi. Ripetendo queste regolazioni, le linee dei vari colori diventeranno parallele tra loro. Successivamente, mediante i magneti per la convergenza statica, queste linee o puntini verranno fatti coincidere fino ad ottenere linee o puntini bianchi.
Ottenuta la convergenza sugli assi, gli errori agli angoli dell'immagine non dovranno superare i 2 mm. Se ciò non si verifica, per migliorare la convergenza negli angoli si possono tentare dei leggeri ritocchi dei comandi. Terminate le operazioni della messa a punto della convergenza si dovrà ricontrollare la purezza di colore ed eventualmente correggerla con il magnete di correzione.

d) Regolazione della scala dei grigi

Questa messa a punto va effettuata per ultima e la sequenza delle regolazioni dipenderà dal tipo di circuito impiegato nel ricevitore.

1. Si regolino le tensioni di interdizione in modo che l'immagine sia appena visibile.

2. Aumentare la luminosità. Regolare i comandi in modo da ottenere il bianco.

3. Ridurre la luminosità in modo che l'immagine sia appena visibile. Regolare di nuovo le tensioni d'interdizione (o le tensioni delle griglie schermo) per riottenere lo stesso bianco del punto 2.

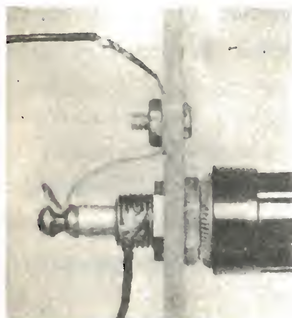
4. Ripetere le operazioni 2 e 3 fintantoché il passaggio dal nero al bianco attraverso tutta la scala dei grigi avvenga senza apparizione di colori spuri. 

CONSIGLI UTILI



PRESA JACK CON PARTI DI RICUPERO

Ecco una presa jack semplice e sicura realizzabile con un pezzetto di tubo d'ottone o di ferro filettato, un paio di dadi esagonali ed un pezzo di ottone a molla. La lunghezza del tubo filettato dipende dallo spessore del pannello in cui il jack deve essere montato; quindi ovviamente, più spesso sarà il pannello e più lungo dovrà essere il tubo. Dopo aver tagliato quest'ultimo nella lunghezza adatta, fissatelo al pannello mediante i dadi esagonali, come si vede nella foto, e saldate il filo di collegamento direttamente al tubo o ad un capocorda stretto sotto il dado. Formate ora una molla con una striscia di ottone lunga circa 5 cm e larga 10 mm, come illustrato, e praticate un foro per fissarla al pannello; saldate quindi un altro pezzo di filo alla striscia d'ottone. Montando detta presa jack su un pannello metallico, la striscia d'ottone dovrà essere isolata mediante rondelle di fibra.



PUNTE IMPROVVISATE PER SALDATORI ISTANTANEI

Se la punta del vostro saldatore istantaneo si è rotta e non ne avete di ricambio, potete improvvisarne una nuova, utilizzando filo di rame crudo massiccio del diametro di 20 mm—25 mm. Il filo può essere sagomato rapidamente in qualsiasi forma; basta semplicemente tagliarlo nella lunghezza giusta (da 9 cm a 12 cm), asportarne l'isolante (se esiste) e piegarlo nella forma dovuta. Una punta di tal genere non durerà a lungo come quelle originali, ma sarà certamente efficiente per saldature d'emergenza, fino a quando non potrete fare una nuova scorta di punte.

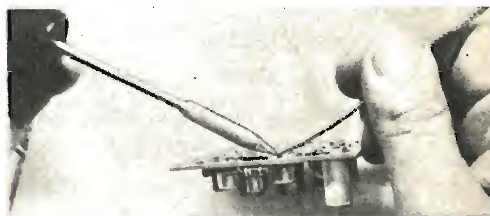
COME OTTENERE LAMPADINE COLORATE

Per risparmiare tempo e denaro è possibile colorare lampadine normali da utilizzare in montaggi in cui necessitano lampadine spia di colori diversi per indicare le varie funzioni o modi di funzionamento. Il tipo di vernice metallica usato per colorare modellini d'auto è reperibile in molti colori ed è ideale per questo lavoro; prima di usare la vernice, tuttavia, lasciatela riposare per un giorno o due per permettere alla polvere metallica di depositarsi sul fondo. Immergete poi il bulbo delle lampadine nel solvente trasparente che resta in superficie, facendo attenzione a non agitare la polvere metallica. Fate asciugare questo primo strato e poi immergete nuovamente la lampadina nel solvente; due strati saranno sufficienti nella maggior parte dei casi. Volendo, potrete dipingere l'interno di lenti trasparenti, seguendo lo stesso procedimento.



COME DISSALDARE FACILMENTE COMPONENTI

Saldando cavetti schermati vi sarete accorti che la calza metallica assorbe una discreta quantità di stagno prima di poter essere saldata. Questa particolarità può essere sfruttata quando si devono dissaldare da un circuito stampato o da capicorda componenti di vario genere. La calza metallica posta sulla saldatura e riscaldata con il saldatore, assorbirà infatti tutto lo stagno lasciando solo una leggera stagnatura, che non impedirà una facile rimozione del componente.



COSTRUITE UN GENERATORE DI PIÙ FORME D'ONDA



Gli audiofili seri, in possesso di una buona conoscenza teorica e pratica di elettronica, conoscono le forme d'onda di vario tipo che possono essere usate, come segnali di prova, per controllare gli amplificatori audio. Alcune forme d'onda, non sinusoidali, possono essere usate per effettuare più prove contemporaneamente; una di queste è la forma d'onda quadra, con la quale è possibile controllare il responso in frequenza degli amplificatori, indicando contemporaneamente qualsiasi insufficienza di basse od alte frequenze, rotazioni di fase ed onde smorzate esistenti nel sistema.

Alcuni tecnici audio, per effettuare queste prove, preferiscono usare un segnale a dente di sega o ad impulsi invece delle onde quadre. Il semplice ed economico generatore di più forme d'onda che presentiamo può fornire segnali di prova ad onde quadre, a dente di sega o ad impulsi a qualsiasi frequenza fondamentale compresa tra 200 Hz e 20.000 Hz circa.

Come funziona - Il circuito di questo strumento di prova è riportato nella *fig. 1;* il transistore Q1 è di tipo ad unigiunzione e funziona come oscillatore a rilassamento. La frequenza d'oscillazione è determinata dal potenziometro R2, montato sul pannello frontale, in unione con i condensatori di carica (C1, C2 o C3) scelti dal commutatore S1. Durante le oscillazioni, una forma d'onda a dente di sega appare sull'emettitore di Q1 ed una forma d'onda ad impulsi negativi sulla base B2 dello stesso transistore; entrambe le forme d'onda sono direttamente immesse nel commutatore di forma d'onda S2 e quindi nel ripetitore d'emettitore Q3.

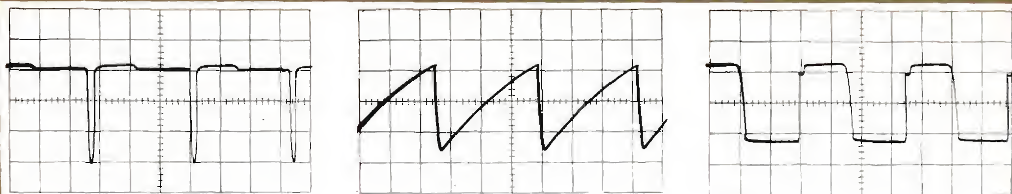
Il segnale a dente di sega viene anche inviato, attraverso R4, alla base del transistore Q2, il quale è polarizzato da R6 in modo da condurre solo durante una piccola parte della forma d'onda a dente di sega; ciò produce,

MATERIALE OCCORRENTE

B1	=	batteria da 9 V
C1	=	condensatore da 0,02 µF
C2	=	condensatore da 0,2 µF
C3	=	condensatore elettrolitico da 2,2 µF
C4, C5	=	condensatori elettrolitici da 30 µF
C6	=	condensatore da 0,47 µF
J1	=	jack telefonico
Q1	=	transistore ad unigiunzione G.E. 2N2646 *
Q2, Q3	=	transistori G.E. 2N2712 *
R1	=	resistore da 1,5 kΩ - 0,5 W
R2	=	potenziometro lineare da 25 kΩ
R3	=	resistore da 2 kΩ - 0,5 W
R4, R5	=	resistori da 10 kΩ - 0,5 W
R6	=	potenziometro miniatura da 50 kΩ
R7, R8	=	resistori da 100 kΩ - 0,5 W
R9	=	potenziometro da 5 kΩ (con S3)
S1, S2	=	commutatori a 1 via e 3 posizioni
S3	=	interruttore (su R9)

Scatola metallica, circuito stampato, manopole, viti, dadi e minuterie varie

* I componenti General Electric sono distribuiti in Italia dalla Thomson Italiana - via Erba 21 - Paderno Dugnano - Milano.



Forme d'onda ad impulsi (a sinistra), a denti di sega (al centro) e ad onde quadre (a destra) viste con l'oscilloscopio. Il piccolo gradino sulla traccia di salita dell'onda quadra può variare a seconda del tipo di transistore che viene utilizzato per Q2 nella scelta del materiale per il generatore.

sul collettore di Q2, una forma d'onda quadra. Il transistore Q3 è un ripetitore d'emettitore che riceve il segnale scelto da S2 e lo trasmette, ad impedenza relativamente bassa, al jack d'uscita J1, attraverso il condensatore C6.

Costruzione - Il circuito stampato ed i componenti montati su esso sono visibili nella *fig. 2* e nella *fig. 3* mentre nella *fig. 4* è illustrato lo strumento a montaggio finito. Il circuito stampato è fissato sul fondo della custodia con tre viti da 12 mm, usando dadi per distanziarlo dalla scatola, in modo da evitare cortocircuiti. La *fig. 4* illustra anche un sistema per il montaggio della batteria. Dopo il montaggio del potenziometro di controllo della frequenza R2, del commutatore moltiplicatore S1, del commutatore selettore delle forme d'onda S2 e del jack d'uscita J1, si può collegare il circuito stampato a questi componenti, come indicato nella *fig. 3*. L'interruttore S3 è collegato sul negativo della batteria.

Taratura - Per compiere questa operazione si collega un oscilloscopio al jack d'uscita, si porta S2 in posizione "Impulsi" e si accende il generatore; a questo punto si dovrebbe vedere sull'oscilloscopio un segnale di tipo

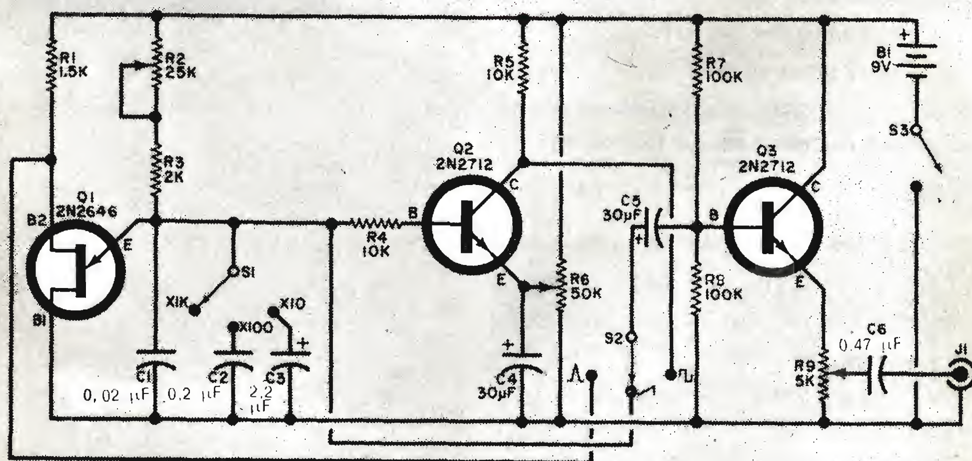


Fig. 1 - Con l'oscillazione di Q1, alla base 2 si generano impulsi e sull'emettitore onde a dente di sega, le quali sono poi trasformate in onde quadre, tramite Q2. Il tipo di segnale si sceglie con S2.

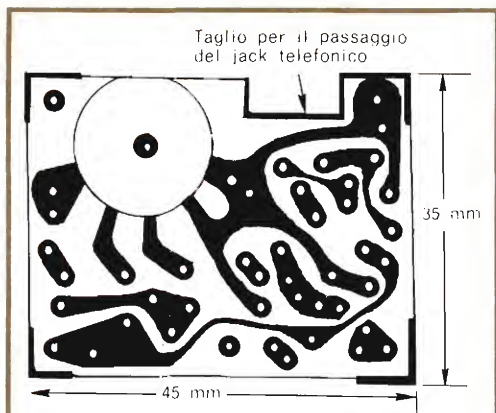


Fig. 2 - Circuito stampato in grandezza naturale, sul quale si salda direttamente il potenziometro R9, scelto fra i tipi adatti ai circuiti stampati.

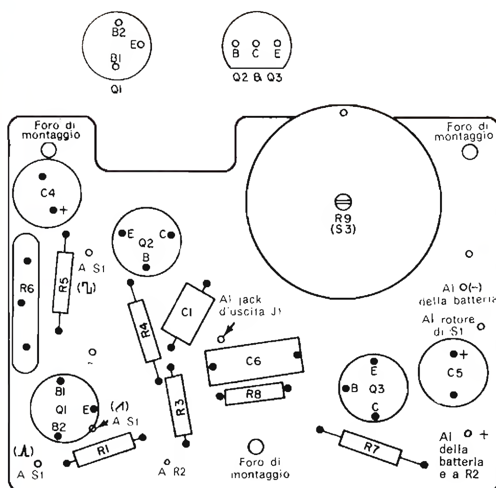


Fig. 3 - I transistori Q2 e Q3 hanno i terminali in linea e nel circuito stampato essi sono collegati a triangolo; in questo modo è possibile usare anche tipi diversi da quelli specificati. Il disegno è stato ingrandito onde rendere più chiaramente visibile la disposizione delle parti.



Fig. 4 - La batteria è montata nella parte posteriore della scatola per cui, quando quest'ultima è chiusa, non può venire a contatto con R2, S1, S2 oppure con i componenti montati sul circuito.

ad impulsi. Spostando S2 in posizione "Denti di sega", sull'oscilloscopio dovrebbe comparire una forma d'onda a denti di sega. La frequenza delle forme d'onda dipende dalla posizione di R2 e di S1.

Accertata la presenza di queste forme d'onda, si sposta S2 in posizione "Onde quadre" e si regola R6 per ottenere una forma d'onda quadra simmetrica. Poiché questo generatore non è stato progettato per competere con quelli di precisione, si potrà notare qualche differenza tra le gamme nella scala di taratura. Per questo motivo le indicazioni della scala, come si vede nella fotografia di pag. 53, sono larghe.

Per tarare l'unità sono necessari un generatore audio discretamente preciso ed un oscilloscopio. Si comincia con la portata x10; si porta S1 in posizione x10 e S2 in posizione "Onde quadre"; si regola il generatore audio per un'uscita di 20 Hz e lo si collega all'oscilloscopio. Si regola quindi il controllo di sincronismo dell'oscilloscopio per ottenere sullo schermo una sola onda di 20 Hz. A questo

punto, senza più toccare l'oscilloscopio, si stacca dall'entrata verticale il generatore audio e si collega in sua vece l'uscita del jack J1. Si regola infine R2 per ottenere sullo schermo esattamente una sola onda e si marca con un "2" questa posizione di R2.

Si ripete la procedura per marcare sulla scala quanti altri punti si desiderano, e si controlla che i punti di taratura siano abbastanza precisi anche per le altre portate a frequenze più alte. Nel caso si notassero sensibili differenze, si sceglie la gamma più precisa e la si usa come riferimento. Si variano quindi i valori dei condensatori C1, C2 e C3 finché si ottiene una precisione ragionevole.

Volendo, la frequenza minima può essere ridotta a 2 Hz se per C3 viene usato un condensatore da 20 μF di buona qualità. In questo caso, il valore di C4, per ottenere una buona forma d'onda quadra, deve essere aumentato.



RISPOSTE AL QUIZ

(di pag. 17)

1 - J La resistenza termica dei transistori di potenza viene espressa in gradi centigradi al watt (°C/W).

2 - D La flessibilità delle cartucce fonografiche viene espressa in centimetri diviso dyne (cm/dyn).

3 - H La pendenza della curva di responso alla frequenza di un filtro di incrocio (per altoparlanti) viene espressa in decibel diviso ottava (dB/ottava).

4 - A La sensibilità di un microfono viene espressa in decibel negativi (−dB) dove 0 dB è uguale a 1 V/dyn/cm².

5 - F La sensibilità alla luce di una fotocellula viene espressa in μA a candela (μA/c).

6 - I La capacità di un cavo coassiale viene espressa in picofarad al metro (pF/m).

7 - G L'intensità del segnale RF si misura in microvolt al metro (μV/m).

8 - C La sensibilità di deflessione di un tubo a raggi catodici viene spesso indicata in volt al centimetro (V/cm).

9 - E L'impedenza di ingresso degli analizzatori viene espressa in ohm al volt (Ω/V).

10 - B Il coefficiente di temperatura dei condensatori ceramici viene determinato in parti per milione al grado centigrado (p.p.m./°C).

APPARATI PER COMUNICAZIONI INTERNE

La ditta Multitone di Londra ha progettata una nuova serie di apparecchiature per soddisfare le esigenze di comunicazione interna, presenti e future, degli ospedali.

Noto come "Serie R20", il sistema dispone di ricevitori che pesano circa novanta grammi, inclusa la batteria, la quale, costituita da una pila a mercurio, ha una durata media di oltre tre mesi di funzionamento continuo. Caratteristica comune di tutti i ricevitori progettati per i sistemi VHF e per induzione a raccordo, è la facilità con la quale si ricevono i messaggi orali; con questa apparecchiatura è ora possibile comunicare con gruppi di dodici, diciotto o ventiquattro persone.

Altri metodi di comunicazione radio o d'altro genere comprendono sistemi VHF ed ultrasonici ed un sistema di trasmissione doppia mediante radio tascabile, pure del tipo VHF.

I sistemi VHF ed ultrasonico permettono di localizzare immediatamente i principali membri del personale; ogni chiamata è individuale e non arreca disturbo a terzi. L'attenzione dell'interessato viene richiamata da segnali intermittenti emessi dal ricevitore tascabile ed il messaggio orale può essere ricevuto immediatamente portando il dispositivo all'orecchio e premendo il pulsante apposito.

Unendo all'apparato il minuscolo trasmettitore tascabile, è possibile ottenere una conversazione nei due sensi. I due sistemi possono funzionare sia all'interno sia all'esterno di un edificio.



TELECAMERA A COLORI PER L'ENDOSCOPIA DEL CORPO UMANO

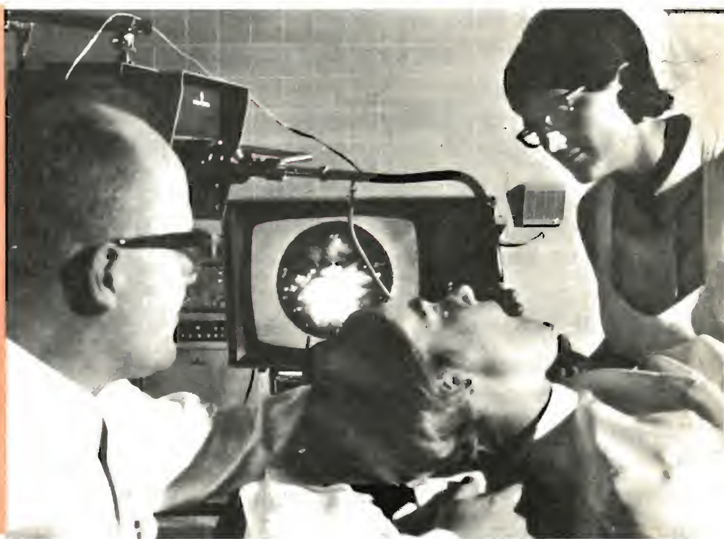
È stata realizzata ultimamente dalla Siemens una telecamera a colori che, collegata al fascio di fibre ottiche di vetro usato per effettuare l'endoscopia dello stomaco, permette la ripresa dell'interno dello stomaco e la trasmissione dell'immagine su un monitor a colori.

Questo sistema di ripresa, che permette al medico diagnosi più sicure ed offre enormi possibilità didattiche, corrisponde a quello già impiegato per il bianco e nero; esso prevede l'esplorazione dell'immagine con 625 linee e 50 semiquadri al secondo, secondo le norme CCIR ed è perfettamente compatibile con il bianco e nero; sia le riprese a colori sia quelle in bianco e nero possono perciò essere riprodotte in bianco e nero dai monitor a colori.

La telecamera a colori impiegata comprende tre tubi Vidicon da 1" focalizzati elettrostaticamente e dotati di gioghi per la deflessione magnetica del raggio esploratore, con i quali vengono ripresi i tre colori primari: rosso, verde e bleu. Fra il sistema ottico ed i tubi da ripresa Vidicon vi sono specchi dicroici che provvedono a separare la luce nei tre colori fondamentali e ad inviarla ai corrispondenti tubi da ripresa, in modo da ottenere tre segnali simultanei.

Di particolare importanza è la disposizione ad assi paralleli dei tre tubi da ripresa, la quale ha consentito di ottenere

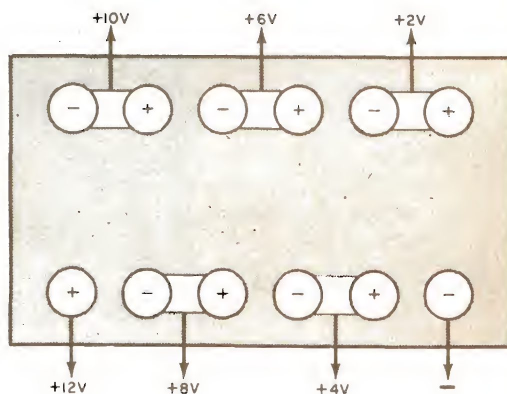
Ripresa "dal vivo" dell'interno di uno stomaco umano effettuata con la nuova telecamera a colori, realizzata ultimamente dalla Siemens.



una telecamera a colori di piccole dimensioni, il cui peso è di soli 12 kg, ossia circa otto volte più leggera di quelle normalmente impiegate negli studi televisivi. L'amplificatore video è incorporato nella telecamera ed è dotato di semiconduttori. La completa automazione permette di manovrare la telecamera con estrema facilità e consente a qualsiasi assistente, opportunamente istruito, di effettuare riprese senza avere particolari conoscenze in campo elettronico.
I tre segnali all'uscita della telecamera vengono inviati, per mezzo di cavo coassiale multiplo, alla centrale di alimentazione (la distanza massima può essere di 300 m). In questa centrale sono incorporati i generatori di impulsi, gli amplificatori video, il regolatore automatico della sensibilità di ripresa e l'alimentatore. I monitor a colori debbono essere collegati alla centrale per mezzo di tre cavi coassiali separati, alle prese R-G-B (rispettivamente rosso, verde e bleu).
Se la centrale è dotata del codificatore Pal, possono essere impiegati normali ricevitori televisivi a colori.
Le immagini fornite dall'impianto possono essere naturalmente filmate o registrate su nastro magnetico.
La trasmissione di operazioni chirurgiche, l'accoppiamento ai microscopi e la proiezione di diapositive sono solo alcuni esempi dei numerosi campi di impiego dell'impianto televisivo a colori nelle cliniche, negli ospedali e negli altri istituti. ★

COME OTTENERE TENSIONI DIVERSE DALLA BATTERIA DELL'AUTO

Le batterie d'auto sono costituite da una serie di elementi da 2 V e su ciascun elemento si può fare una presa per ottenere tensioni differenti fino a 12 V (oppure fino a 6 V, nel caso di batterie di quest'ultimo tipo).
Per accedere alle tensioni di ciascun elemento, si può inserire un chiodo od una vite da lamiera nelle strisce di piombo che collegano gli elementi, le quali generalmente sono poste a 3 mm sotto la superficie di pece che copre la parte superiore delle batterie. In caso di dubbi circa l'esatta posizione di una striscia, basta raschiare un po' la pece; non esercitate però una forza eccessiva con il martello e fate attenzione agli spruzzi d'acido.
Per ottenere la tensione desiderata potrete usare qualsiasi elemento o qualsiasi combinazione di elementi. Si può persino usare una batteria con un elemento guasto e quindi non più adatta per alimentare



un'auto; in questo caso basta evitare, nel collegamento, l'elemento inefficiente. Naturalmente la batteria, quando è necessario, può essere ricaricata. ★

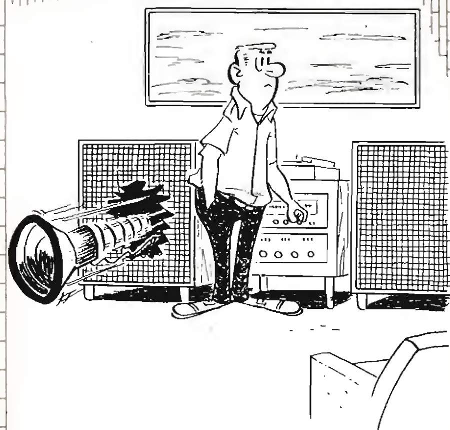
RIDIRAMA



"Beh, la sorpresa sta nel prezzo: costa L. 50.000..."

"Sto trovando il guasto: l'ho fatto funzionare già per tre minuti prima che bruciasse il fusibile".





Il dilettante che si è costruiti i mobili per gli altoparlanti.



"E' un messaggio di Franco: il venditore si è ripreso il suo trasmettitore acquistato a rate".

OSCILLATORE A QUARZO CON CIRCUITO INTEGRATO

Semplice, stabile e ricco di armoniche.

Gli impieghi del piccolo apparecchio che presentiamo, con il quale si possono generare onde sinuisoidali o quadre a qualsiasi frequenza compresa tra 100 kHz e 3 MHz e anche, con una piccola modifica, tra 3 MHz e 10 MHz, sono pressoché illimitati: i radioamatori troveranno che l'uscita ricca di armoniche è utile per calibratori a 100 kHz o 1 MHz; in più, con l'aggiunta di un circuito accordato d'uscita si può ottenere un trasmettitore di potenza molto ridotta, sfruttabile durante le vacanze, per prove con antenne od in partite di caccia.

Per le riparazioni MA, inserendo un cristallo FI, si ottiene un generatore per la taratura della frequenza intermedia. Inserendo cristalli a 500 kHz, 1.000 kHz e 1.500 kHz, si ha un comodo generatore per l'allineamento scala e per la taratura RF.

Per lavorare in MF o TV, se si inserisce il cristallo necessario a 5,5 MHz o 10,7 MHz, si otterrà un marcatore od un generatore di segnali per tutti gli apparecchi. Infine, chi si dedica ad esperimenti ad alto livello, può usare l'oscillatore come orologio di riferimento per circuiti elettronici di conteggio.



Questo oscillatore a quarzo ha dimensioni molto ridotte, come si può rilevare da questa figura, in cui è presentato vicino ad una batteria da 1,5 V. Il cristallo usato è da 100 kHz ed è più grande della maggior parte dei normali cristalli.

Come funziona - Le due soglie indipendenti di IC1 (*fig. 1*) sono polarizzate nella loro regione A per mezzo dei resistori R1 e R2; queste due soglie sono

collegate in serie con C1 per formare un amplificatore RF a due stadi con accoppiamento RC. La reazione dall'uscita all'entrata attraverso il cristallo, produce l'oscillazione desiderata sotto forma di un'onda quadra di frequenza molto vicina a quella di risonanza in serie del cristallo.
L'intero circuito richiede solo cinque elementi di tipo economico e può essere alimentato con una semplice pila di tensione compresa tra 1,5 V e 4,5 V.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore ceramico a disco da 1.000 pF (ved. testo)

IC1 = circuito integrato micrologico a doppia soglia S.G.S. Fairchild μL914 (S.G.S. Fairchild - via Olivetti 1 - Agrate - Milano)

R1, R2 = resistori a strato da 10 kΩ - 0,25 W

Cristallo risonante in serie ed in fondamentale: da 100 kHz a 3 MHz con il valore di C1 su specificato; fino a 10,7 MHz con valori di C1 vari (ved. testo)

Circuito stampato da 4 x 3,5 cm, zoccolo per il cristallo, viti, capicorda, stagno e minuterie varie

Costruzione - Per realizzare questo circuito si può seguire qualsiasi tecnica; si tenga però presente che collegamenti troppo lunghi ed una costruzione disordinata possono tradursi in un apparecchio la cui frequenza non dipenderà esclusivamente dal cristallo usato; per costruire il circuito stampato si possono seguire i disegni riportati nella *fig. 2* e nella *fig. 3*.

Si noti che il circuito integrato IC1 ha il termine per l'alimentazione positiva sul tratto piano dell'involucro (piedino 8); lo zoccolo dovrà essere adatto al cristallo in quanto i cristalli di vecchia costruzione possono avere i piedini di diametro differente e diversamente spaziati.
Dopo il montaggio e la revisione, si inserisce un cristallo di frequenza inferiore a 3 MHz e si effettua una prima pro-

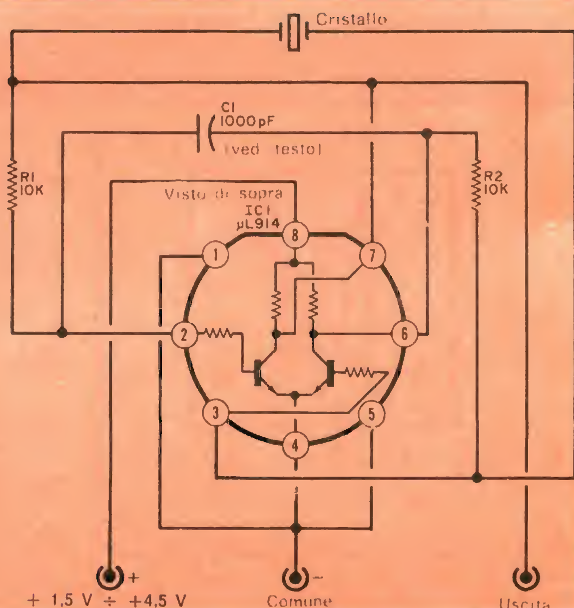


Fig. 1 - Il circuito integrato contiene la maggior parte del multivibratore. Gli unici componenti esterni sono i due resistori di polarizzazione R1-R2, il condensatore di reazione C1 ed il cristallo che determina la frequenza. Il segnale di uscita è ad onda quadra con la frequenza del cristallo. La tensione c.c. necessaria per il funzionamento dell'unità non è critica e può essere compresa tra 1,5 V e 4,5 V.

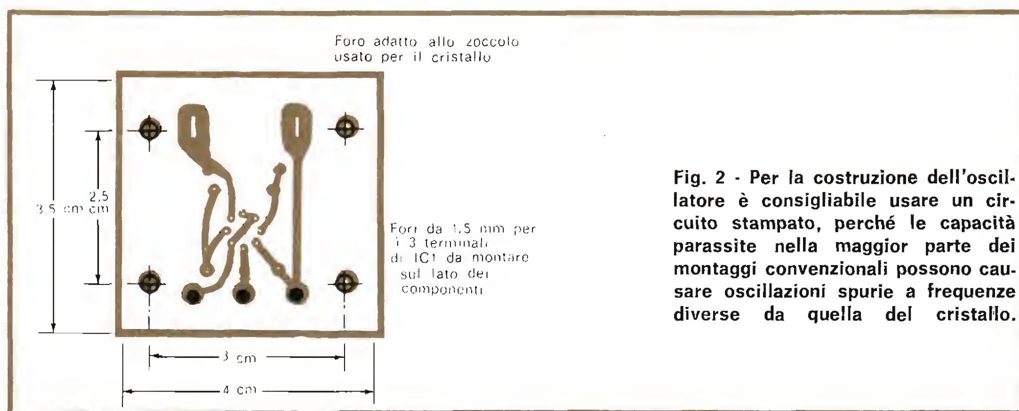


Fig. 2 - Per la costruzione dell'oscillatore è consigliabile usare un circuito stampato, perché le capacità parassite nella maggior parte dei montaggi convenzionali possono causare oscillazioni spurie a frequenze diverse da quella del cristallo.

va con 3 V ottenuti da due pile da 1,5 V in serie; se si desidera usare cristalli di frequenza compresa tra 3 MHz e 10 MHz, occorre fare qualche prova pratica variando il valore di C1 per ottenere un funzionamento regolare; i generatori di frequenze più alte potranno richiedere valori compresi tra 20 pF e 100 pF.

A queste frequenze più alte, il valore del condensatore può essere critico ed un generatore costruito in questo modo funzionerà molto probabilmente nel migliore dei modi con un particolare cristallo o con una determinata tensione di alimentazione. Desiderando il funzionamento con più cristalli alle frequenze più alte, si può provare, per C1, un compensatore; potrà anche essere necessario un condensatore di fuga da 10 nF sull'alimentazione.

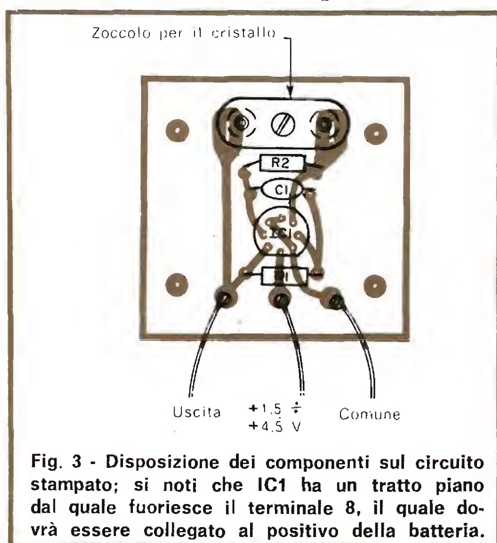
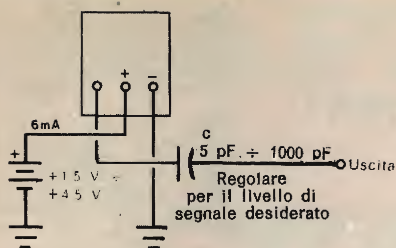
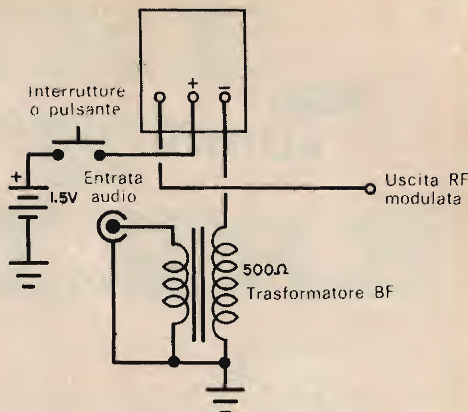


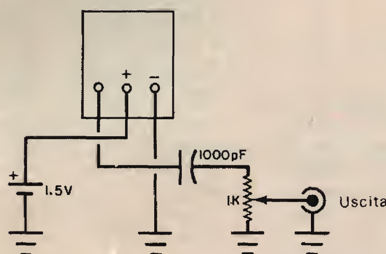
Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato; si noti che IC1 ha un tratto piano dal quale fuoriesce il terminale 8, il quale dovrà essere collegato al positivo della batteria.

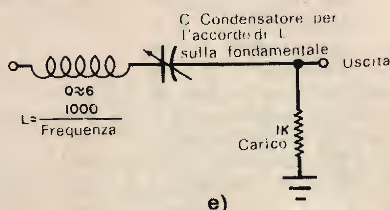
Occasionalmente i vecchi cristalli di ricupero o quelli con taglio insolito possono funzionare, anziché sulla fondamentale, sulla seconda o sulla terza armonica; in questi casi, generalmente, una piccola capacità in parallelo al cristallo è sufficiente per ottenere un buon funzionamento. I valori di questa capacità potranno essere compresi tra 50 pF e 200 pF; si faccia però attenzione che, con un condensatore di questo tipo, il generatore potrà anche oscillare con o senza il cristallo al suo posto.

Consigli per l'uso - Nella *fig. 4* sono rappresentati alcuni circuiti che rappresentano tipiche applicazioni dell'oscillatore. Nel circuito dell'oscillatore o calibratore a cristallo della *fig. 4-a* il condensato-









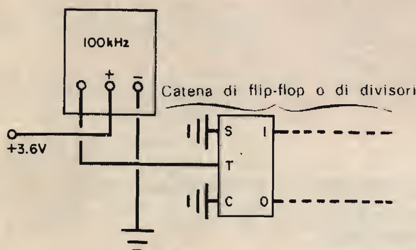


Fig. 4 - Alcune tipiche applicazioni dell'oscillatore a quarzo; a): oscillatore di prova o calibratore a cristallo, b): oscillatore con livello d'uscita variabile, c): oscillatore pilota per contatore numerico, d): modulatore, e): circuito accordato per convertire l'oscillatore in un trasmettitore di bassissima potenza, se si vuole un'uscita sinusoidale.

re di uscita C si sceglie per ottenere il desiderato livello di segnale.

Volendo un livello d'uscita regolabile con continuità, si usi il circuito della *fig. 4-b*. I collegamenti per ottenere un orologio numerico ed un circuito di divisione sono riportati nella *fig. 4-c;* in questa applicazione non è necessario un condensatore di accoppiamento. Nel circuito della *fig. 4-d* sono stati aggiunti un interruttore, o manipolatore, ed una modulazione audio. Volendo un'uscita sinusoidale anziché ad onda quadra, basta aggiungere un circuito accordato in serie con la frequenza del cristallo, come si vede nella *fig. 4-e*.

La tensione d'uscita del generatore sarà leggermente inferiore a quella d'alimentazione, e cioè di circa 1,2 V da picco a picco con tensione d'alimentazione di 1,5 V e di circa 4 V con 4,5 V d'alimentazione; la corrente richiesta dal circuito è inferiore ai 6 mA con la più alta tensione d'alimentazione. ★



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

PER cessazione attività di riparatore radio, vendo parte del mio materiale, valvole, condensatori, trasformatori, ecc. a lire 20.000 oppure cambio con un registratore portatile a pile od un mangiadischi con moderni dischi di musica leggera; fornirò dettagliato elenco dei materiali; scrivere a Enzo Sandri via Tonino Fritz, Pontebba (Udine).

•

RADIOTECNICO diplomato S.R.E. eseguirebbe montaggi su circuiti stampati per seria ditta; indirizzare a Mauro Sclano, via Baschieri Salvadori 17, Porto Santo Stefano (Grosseto).

•

VENDO per L. 10.000 apparecchio telefonico Standard mod. unificato, rosso, nuovo, mai usato (valore L. 19.000), e rasoio Philips 2 teste come nuovo a L. 5.000. Scrivere a: Giorgio Rossetti, via Partigiani 6, 43100 Parma.

•

PER rinnovo laboratorio ed attrezzatura svendo il seguente materiale: convertitori per impianti TV (UHF K 25/VHF K A, B, H), 4 valvole professionali, G=30 dB, oscillatore a quarzo, usati, tarati e garantiti con valvole nuove; listino L. 80.000, caduno per L. 30.000. Inoltre vendo amplificatori VHF/UHF Fraccaro, Siemens, distributori elettronici ed accessori radio elettronici, usati, perfettamente funzionanti, contrassegno. Martino Miola, via T. Tasso 12, 36100 Vicenza.

VENDO a prezzi convenienti apparecchi in buono stato: mangiadischi "Pack Son" a pile, più alimentatore di corrente "110-220", a L. 20.000. Transistor "Radiomarelli" nuovo ed in buono stato, misure 13 x 7 x 4 cm, a L. 5.000. Transistor in ottimo stato, misure 180 x 115 x 52 mm, a L. 19.000. Provacircuiti a sostituzione per L. 6.000. Saldatore "Iparapido" da 90 W in ottimo stato, per L. 9.000. Gli apparecchi suddetti possono essere acquistati anche singolarmente. Antonio Lasala, via S. Bernardino 72, Bergamo.

•

VENDO, causa cessata attività riparazioni, I e II volume Schemario TV edizione Antonelliana. Per informazioni scrivere a: Giorgio Montefinale, via alle Monache 1, 17025 Loano (Savona).

•

OFFRO libri come nuovi, gialli e neri Mondadori, Segretissimo, Fantascienza da 200, Garzanti da 250, 3 scimmie rilegati, Fra Panurge, Spionaggio Verde da 300. Longanesi Suspence da 300 e 500, Americani vari in cambio di transistori BF, trasformatori entrata e uscita normali, intermedi, coppie entrata e uscita push-pull transistori, lampada a R.I. (raggi infrarossi) a 220 V nuova, tre ricetrasmettitori a transistori funzionanti, uguali, portata da 14-15 km fino a 20 km. Scrivere specificando libri desiderati e dettagliando materiale scambio a Giacomo Riva, corso Grosseto 117/5, 10147 Torino.

CERCO seria ditta che offra a domicilio montaggi su circuiti stampati od altri montaggi sempre di carattere radiotecnico. Indirizzare a Andrea Margini, via Cimitero 43, 46030 Correggioverde (Mantova).

•

CEDO valvola 6V6GT seminuova; 3 condensatori elettrolitici e 3 a carta; 17 resistori vari e lamierini per trasformatore (5,5 x 7), in cambio di un trasformatore a 3 uscite (540 V-0,2 A; 5,3 V-2 A; 6,3 V-0,75 A) oppure cedo il tutto al prezzo di L. 1.200 più spese postali. Per accordi rivolgersi a Enzo Di Galbo, via Castel Morrone 7, 00182 Roma.

•

VENDO materiale radio vario per aver cambiato hobby: transistori, radiomicrofoni da completare, valvole, un ricetrasmettitore da completare: potenza 1 Watt, a L. 10.000; trasformatore autocostruito circa 300 Watt, entrata universale, uscite 6, 9, 12 Volt, ecc. L. 1.500. Chiedere elenco materiale a Rosario Scalamandrè, via Umberto I, 88068 Soverato (Catanzaro).

•

CAMBIO oscillatore modulato perfettamente funzionante con nuovo mangiadischi di marca. Vendo provatransistori e diodi e provacircuiti a sostituzione tutto a L. 10.000. Rolando Spaziani, via G. da Castelbolognese 50, Roma.

CORSI PROFESSIONALI

- DIRIGENTE COMMERCIALE
  28 gruppi di lezioni
- IMPIEGATA D'AZIENDA
  24 gruppi di lezioni
- PAGHE E CONTRIBUTI
  24 gruppi di lezioni
- DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA
  24 gruppi di lezioni
- TECNICO DI OFFICINA
  36 gruppi di lezioni
- TECNICO IMPIANTI DI RISCALDAMENTO
  24 gruppi di lezioni
- SALDATORE
  24 gruppi di lezioni
- MOTORISTA AUTORIPARATORE
  28 gruppi di lezioni

CORSO DI CULTURA MEDIA

36 gruppi di lezioni

CORSI DI LINGUE STRANIERE

- **INGLESE** 20 gruppi di lezioni - 30 dischi a 33 giri
  1 vocabolario con circa 7.000 vocaboli
- **FRANCESE** 20 gruppi di lezioni - 30 dischi a 33 giri
  1 vocabolario con circa 7.000 vocaboli
- **TEDESCO** 24 gruppi di lezioni - 40 dischi a 33 giri
  1 vocabolario con circa 8.000 vocaboli

Per tutti i Corsi il prezzo è di **L. 2.900** per gruppo più spese postali.

Con la Scuola Elettra imparare è più facile perché la Scuola Elettra è una delle più importanti organizzazioni europee di studi per corrispondenza: un'esperienza che è una garanzia.



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
SPEDITEMI GRATIS IL VOSTRO OPUSCOLO

☐ CORSI PROFESSIONALI ☐ CULTURA MEDIA
☐ LINGUE STRANIERE

MITTENTE:

COGNOME E NOME ____________________

VIA ____________________ N. ______

CODICE POSTALE __________ CITTÀ ____________________

PROVINCIA ____________________



RICHIEDETE L'OPUSCOLO GRATUITO ALLA



Scuola Elettra

Via Stellone 5 - Tel. 67.44.32 (5 linee)
10126 TORINO

UN UOMO FATTO DA SE'

Un tempo il mio lavoro non mi offriva grandi soddisfazioni. Avevo molte aspirazioni e desideravo un avvenire migliore ma non sapevo quale strada scegliere. Era una decisione importante, dalla quale dipendeva l'esito della mia vita: eppure mi sentivo indeciso, talvolta sfiduciato e timoroso della responsabilità di diventare un uomo.
Poi un giorno... scelsi la strada giusta. Richiesi alla Scuola Radio Elettra, la più importante Organizzazione Europea di Studi Elettronici ed Elettrotecnici per Corrispondenza l'opuscolo gratuito. Seppi così che, grazie ai suoi famosi corsi per corrispondenza, avrei potuto diventare un tecnico specializzato in:

RADIO STEREO - ELETTRONICA - TRANSISTORI ELETTROTECNICA - TV A COLORI

Decisi di provare! È stato facile per me diventare un tecnico... e mi è occorso meno di un anno! Ho studiato a casa mia, nei momenti liberi — quasi sempre di sera — e stabilivo io stesso le date in cui volevo ricevere le lezioni e pagarne volta per volta il modico importo. Assieme alle lezioni, il postino mi recapitava i **meravigliosi materiali gratuiti** con i quali ho attrezzato un completo laboratorio. E quando ebbi terminato il Corso, immediatamente la mia vita cambiò! Oggi son veramente un uomo. Esercito una professione moderna, interessante, molto ben retribuita: anche i miei genitori sono orgogliosi dei risultati che ho saputo raggiungere.

E ATTENZIONE: la **Scuola Radio Elettra** organizza anche corsi per corrispondenza di:
LINGUE STRANIERE - FOTOGRAFIA - CORSI PROFESSIONALI.

RICHIEDETE SUBITO L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI ALLA



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino

agenzia dolci 400



Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto credito n 126 presso l Ufficio P T di Torino A D - Aut Dir Prov P T di Torino n 23616 1048 del 23-3-1955

33



Scuola Radio Elettra
10100 Torino AD

COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

SPEDITEMI GRATIS L'OPUSCOLO DEL CORSO:

☐
RADIO ELETTRONICA TV ☐ - LINGUE ☐
FOTOGRAFIA ☐ CORSI PROFESSIONALI ☐
ELETTROTECNICA ☐

MITTENTE: NOME ________
COGNOME ________
VIA ________
COD. POST. ______ CITTÀ ________ PROV ______

